BME, BMET

Installation and operating instructions

GB D F I E GR DK TR

(GB) Declaration of Conformity

We, Grundfos, declare under our sole responsibility that the products BME and BMET, to which this declaration relates, are in conformity with these Council directives on the approximation of the laws of the EC member states:

— Machinery Directive (2006/42/EC).
Standard used: EN 809: 2009.

— Low Voltage Directive (2006/95/EC).
Standard used: EN 60204-1: 2006.

— EMC Directive (2004/108/EC).
Standards used: EN 61000-6-2: 2005 and EN 61000-6-3: 2007.

(D) Konformitätserklärung

Wir, Grundfos, erklären in alleiniger Verantwortung, dass die Produkte BME und BMET, auf die sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Richtlinien des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der EU-Mitgliedsstaaten übereinstimmen:

— Maschinenrichtlinie (2006/42/EG).
Norm, die verwendet wurde: EN 809: 2009.

— Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EG).
Norm, die verwendet wurde: EN 60204-1: 2006.

— EMV-Richtlinie (2004/108/EG).
Normen, die verwendet wurden: EN 61000-6-2: 2005 und EN 61000-6-3: 2007.

(F) Déclaration de Conformité

Nous, Grundfos, déclarons sous notre seule responsabilité, que les produits BME et BMET, auxquels se réfère cette déclaration, sont conformes aux Directives du Conseil concernant le rapprochement des législations des Etats membres CE relatives aux normes énoncées ci-dessous :

— Directive Machines (2006/42/CE).
Norme utilisée : EN 809 : 2009.

— Directive Basse Tension (2006/95/CE).
Norme utilisée : EN 60204-1: 2006.

— Directive Compatibilité Electromagnétique CEM (2004/108/CE).
Normes utilisées : EN 61000-6-2 : 2005 et EN 61000-6-3 : 2007.

(I) Dichiarazione di Conformità

Grundfos dichiara sotto la sua esclusiva responsabilità che i prodotti BME e BMET, ai quali si riferisce questa dichiarazione, sono conformi alle seguenti direttive del Consiglio riguardanti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri CE:

— Direttiva Macchine (2006/42/CE).
Norma applicata: EN 809: 2009.

— Direttiva Bassa Tensione (2006/95/CE).
Norma applicata: EN 60204-1: 2006.

— Direttiva EMC (2004/108/CE).
Norme applicate: EN 61000-6-2: 2005 e EN 61000-6-3: 2007.

(E) Declaración de Conformidad

Nosotros, Grundfos, declaramos bajo nuestra entera responsabilidad que los productos BME y BMET, a los cuales se refiere esta declaración, están conformes con las Directivas del Consejo en la aproximación de las leyes de las Estados Miembros del EM:

— Directiva de Maquinaria (2006/42/CE).
Norma aplicada: EN 809: 2009.

— Directiva de Baja Tensión (2006/95/CE).
Norma aplicada: EN 60204-1: 2006.

— Directiva EMC (2004/108/CE).
Normas aplicadas: EN 61000-6-2: 2005 y EN 61000-6-3: 2007.

(GR) Δήλωση Συμμόρφωσης

Εμείς, η Grundfos, δηλώνουμε με αποκλειστικά δική μας ευθύνη ότι τα προϊόντα BME και BMET στα οποία αναφέρεται η παρούσα δήλωση, συμμορφώνονται με τις εξής Οδηγίες του Συμβουλίου περί προσέγγισης των νομοθεσιών των κρατών μελών της ΕΕ:

— Οδηγία για μηχανήματα (2006/42/EC).
Πρότυπο που χρησιμοποιήθηκε: EN 809: 2009.

— Οδηγία χαμηλής τάσης (2006/95/EC).
Πρότυπο που χρησιμοποιήθηκε: EN 60204-1: 2006.

— Οδηγία Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας (EMC) (2004/108/EC).
Πρότυπα που χρησιμοποιήθηκαν: EN 61000-6-2: 2005 και EN 61000-6-3: 2007.

(DK) Overensstemmelseserklæring

Vi, Grundfos, erklærer under ansvar at produkterne BME og BMET som denne erklæring omhandler, er i overensstemmelse med disse af Rådets direktiver om indbyrdes tilnærmelse til EF-medlemsstaternes lovgivning:

— Maskindirektivet (2006/42/EF).
Anvendt standard: EN 809: 2009.

— Lavspændingsdirektivet (2006/95/EF).
Anvendt standard: EN 60204-1: 2006.

— EMC-direktivet (2004/108/EF).
Anvendte standarder: EN 61000-6-2: 2005: 2005 og EN 61000-6-3: 2007.

(TR) Uygunluk Bildirgesi

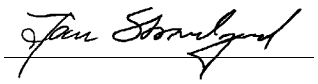
Grundfos olarak bu beyannameye konu olan BME ve BMET ürünlerinin, AB Üyesi Ülkelerin kanunlarını birbirine yaklaştırma üzerine Konsey Direktifleriyle uyumlu olduğunun yalnızca bizim sorumluluğumuz altında olduğunu beyan ederiz:

— Makineler Yönetmeliği (2006/42/EC).
Kullanılan standart: EN 809: 2009.

— Düşük Voltaj Yönetmeliği (2006/95/EC).
Kullanılan standart: EN 60204-1: 2006.

— EMC Diretifi (2004/108/EC).
Kullanılan standartlar: EN 61000-6-2: 2005 ve EN 61000-6-3: 2007.

Bjerringbro, 10th May 2010



Jan Strandgaard
Technical Director
Grundfos Holding A/S
Poul Due Jensens Vej 7
8850 Bjerringbro, Denmark

Person authorised to compile technical file and empowered to sign the EC declaration of conformity.

BME, BMET

Installation and operating instructions 4 GB

Montage- und Betriebsanleitung 17 D

Notice d'installation et d'entretien 31 F

Istruzioni di installazione e funzionamento 44 I

Instrucciones de instalación y funcionamiento 57 E

Οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας 70 GR

Monterings- og driftsinstruktion 84 DK

Montaj ve kullanım kılavuzu 97 TR

Original installation and operating instructions.

CONTENTS

		Page
1.	**Symbols used in this document**	**4**
2.	**General information**	**4**
2.1	Pumped liquids	4
2.2	Preparation	5
3.	**Installation**	**5**
3.1	Hose for turbine	5
4.	**Pipe connection**	**6**
4.1	Inlet and discharge pipes	6
5.	**Electrical connection**	**6**
6.	**Motor protection**	**6**
6.1	Thermistor	6
6.2	Setting of motor starter	6
6.3	Generator operation	6
6.4	Monitoring of oil lubrication system	6
7.	**Before starting the booster module**	**7**
8.	**Start-up**	**7**
8.1	BME	7
8.2	BMET	7
8.3	Operation settings	8
9.	**Liquid filling, venting and checking of direction of rotation**	**8**
10.	**Checking of operation**	**8**
11.	**Pulleys and V-belts**	**8**
11.1	Inspection of pulleys	8
12.	**Replacement of V-belts**	**9**
13.	**V-belt tension**	**9**
14.	**Using the tension tester**	**9**
15.	**Recommended V-belt tension**	**11**
15.1	V-belt tension, 50 Hz	11
15.2	V-belt tension, 60 Hz	12
16.	**Oil lubrication system**	**13**
16.1	Oil change	13
16.2	Type of lubricating oil	13
17.	**Motor bearings**	**14**
18.	**Shut-down procedure**	**14**
19.	**Periods of inactivity**	**14**
19.1	Preservation of pulleys and belts	14
19.2	Start-up after a period of inactivity	14
19.3	Removal of preservative before restarting	14
19.4	Flushing of the modules	14
20.	**Frequency of starts and stops**	**14**
21.	**Fault finding chart**	**15**
22.	**Checking of motor and cable**	**16**
23.	**Technical data**	**16**
24.	**Disposal**	**16**

GB

Warning

Prior to installation, read these installation and operating instructions. Installation and operation must comply with local regulations and accepted codes of good practice.

1. Symbols used in this document

Warning

If these safety instructions are not observed, it may result in personal injury!

Caution ***If these safety instructions are not observed, it may result in malfunction or damage to the equipment!***

Note ***Notes or instructions that make the job easier and ensure safe operation.***

2. General information

Grundfos booster modules BME and BMET are supplied from the factory in boxes in which they should remain until they are to be installed. The modules are ready for installation.

2.1 Pumped liquids

Thin, non-explosive liquids, not containing solid particles or fibres. The liquid must not chemically attack the booster module materials. In case of doubt, contact Grundfos.

Warning

The booster modules must not be used for the pumping of inflammable liquids such as diesel oil, petrol or similar liquids.

It is recommended to filter the raw water to maximum 30 microns.

The booster modules must never operate with water/liquid containing substances which would remove the surface tension, e.g. soap. If this type of detergent is used for cleaning of the system, the water/liquid must be led around the modules via a bypass.

Caution ***During transportation and storage, the booster modules must never be preserved with glycerine or similar liquids which are aggressive to the booster module materials.***

Gr6721

Fig. 1 BME booster module

Gr6720

Fig. 2 BMET booster module

2.2 Preparation

Before installation, the following checks should be made:

1. **Check for transport damages**
   Make sure that the module has not been damaged during transportation.
2. **Type of booster module**
   Check that the type designation corresponds to order, see module nameplate.
3. **Electricity supply**
   The motor voltage and frequency details given on the nameplate should be compared with the actual electricity supply available.
4. **V-belt**
   Check that the V-belt has been tightened, see section *13. V-belt tension*.
5. **Lubrication**
   See section *17. Motor bearings*.
6. **Oil level**
   Check the oil level, see section *6.4 Monitoring of oil lubrication system*.
   Note: During periods of inactivity, the oil container may be empty. Check the oil level after 5 minutes of operation.

3. Installation

The booster module can be mounted directly on the floor or on a base frame.The module is adjusted by means of the four adjustable feet.

The inlet and discharge ports of the booster modules are shown in figs 3 and 4. Pipes are connected by means of Victaulic clamp couplings.

The BMET booster module also has a PJE clamp coupling on the concentrate inlet and a connection (∅300) for a hose for the concentrate outlet.

3.1 Hose for turbine

On BMET systems, the hose (∅300) is fastened to the outlet of the turbine housing with a strap. The hose is led to a drain tank, drain channel or a similar drain.

Caution ***The concentrate outlet must be kept free under all operating conditions.***

The end of the hose should always be mounted above the highest possible water level in the drain. The hose should be supported, see fig. 4.

Caution ***If a discharge pipe is connected to the concentrate outlet, this pipe must have an air inlet.***

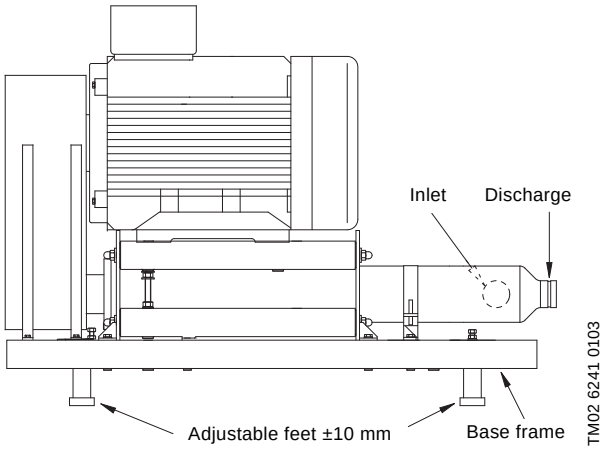


Fig. 3 BME booster module

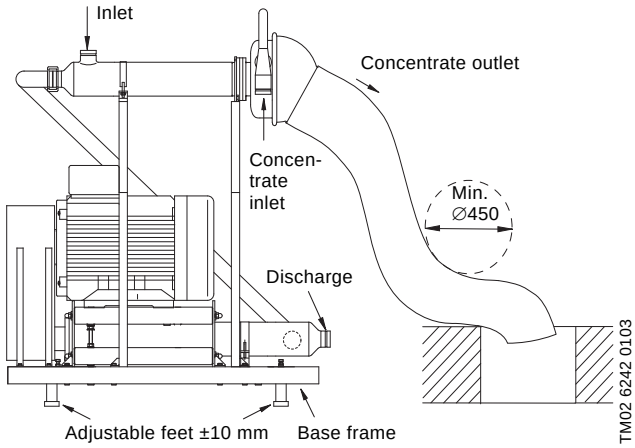


Fig. 4 BMET booster module

If the module is to be fastened, the following procedure is recommended:

Note ***Fasten the module with four foundation bolts. The base frame has additional holes for this purpose. The bolts can be secured to a concrete foundation or welded onto a steel floor, see figs 5 and 6.***

Note ***Prior to start-up, the nuts should be slackened, see fig. 5 concrete foundation and fig. 6 steel floor. The nuts must be counter-locked.***

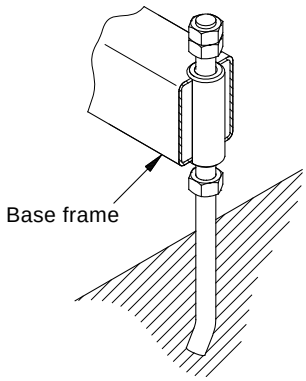


Fig. 5 Concrete foundation

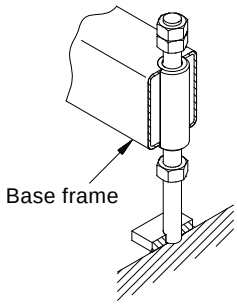


Fig. 6 Steel floor

The nuts must be tightened during transportation, see fig. 7.

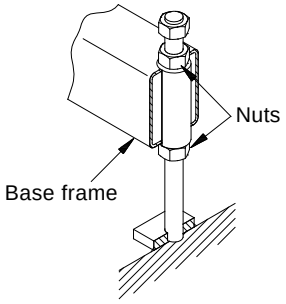


Fig. 7 Tightened nuts

GB

4. Pipe connection

4.1 Inlet and discharge pipes

The booster modules are fitted with clamp liners for Victaulic clamp couplings on the inlet and discharge sides. Position the clamp liners as shown in fig. 8.

Caution ***Avoid any stress in the pipe system.***

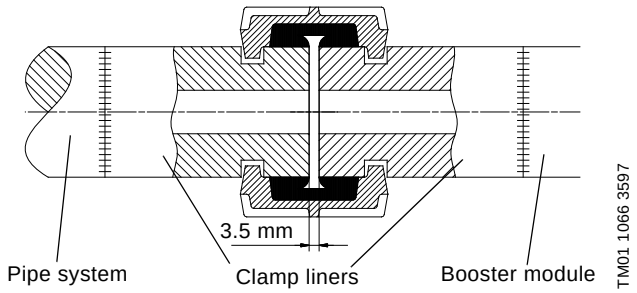


Fig. 8 Positioning of clamp liners

GB

5. Electrical connection

Warning

Before starting work on the booster module, make sure that the electricity supply has been switched off and that it cannot be accidentally switched on.

The booster module must be connected to an external mains switch.

The booster module must be earthed.

The electrical connection must be carried out by an authorised electrician in accordance with local regulations and the diagrams for the motor protection, starter and monitoring devices used, see fig. 9. The electrical connections are made in the terminal box.

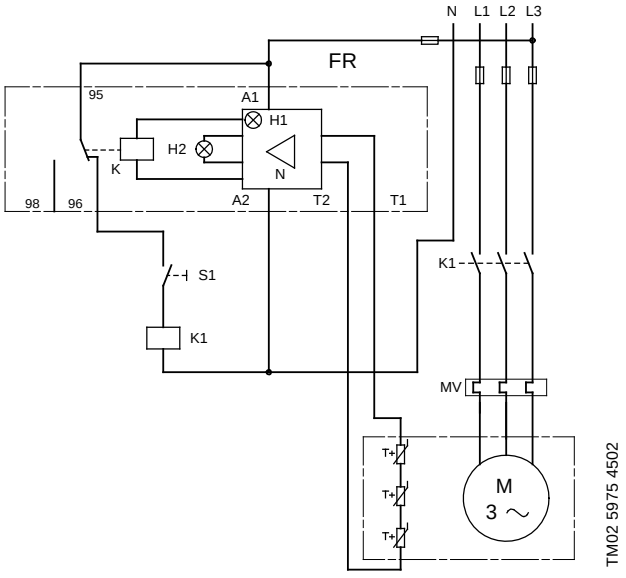


Fig. 9 Wiring diagram

The required voltage quality measured at the motor terminals is ± 5 % of the rated voltage during continuous operation.

There must be voltage symmetry, i.e. approximately same difference of voltage between the individual phases, see section *22. Checking of motor and cable*, point 1.

The motor is wound for star-delta starting.

The following starting methods can be used:

- star-delta starting,
- soft starter or
- frequency converter.

The maximum permissible run-up changeover time for star-delta starting is 2 seconds for motors up to and including 90 kW and 4 seconds for motors of 110 to 160 kW.

When starting up via a soft starter or frequency converter, the run-up time from 0 to 30 Hz should not exceed 6 seconds. The run-out time from 30 to 0 Hz should not exceed 6 seconds.

During frequency converter operation, it is not advisable to run the motor at a frequency higher than the rated frequency (50 or 60 Hz), see motor nameplate.

6. Motor protection

The motor must be connected to an effective motor starter (MV) and an external amplifier relay (FR), see fig. 9. This protects the motor against damage from voltage drop, phase failure, quick and slow overloading and a locked rotor.

In electricity supply systems where undervoltage and variations in phase symmetry may occur, a phase failure relay should be connected, see section *22. Checking of motor and cable*.

6.1 Thermistor

Before starting up the system, the thermistors must be connected to terminals T1 and T2 on the terminal block, see fig. 9. The thermistors protect the motor windings against thermal overload.

6.2 Setting of motor starter

For cold motors, the tripping time for the motor starter must be less than 10 seconds at 5 times the rated current of the motor.

To ensure the best protection of the motor, the setting of the motor starter should be carried out as follows:

1. Set the starter overload to the rated current ($I_{1/1}$) of the motor.
2. Start the booster module and let it run for half an hour at normal performance.
3. Slowly grade down the scale indicator until the motor starter trips out.
4. Increase the overload setting by 5 %, but not higher than the rated current ($I_{1/1}$).

For motors wound for star-delta starting, the starter overload unit should be set as described above, but the maximum setting must not exceed the following:

Starter overload setting = Rated current ($I_{1/1}$) x 0.58.

6.3 Generator operation

Motor-driven generators for standard motors are often available according to standard conditions, e.g.

- maximum height above sea level: 150 metres
- maximum air intake temperature: 30 °C
- maximum air humidity: 60 %.

6.4 Monitoring of oil lubrication system

The oil lubrication system is monitored by a level switch positioned as shown in fig. 10. The electrical connection to 0-250 V (with a maximum 10 A back-up fuse) is made in the terminal box.

Note ***During periods of inactivity, the oil container may be empty. Check the oil level after 5 minutes of operation. If necessary, refill the oil container.***

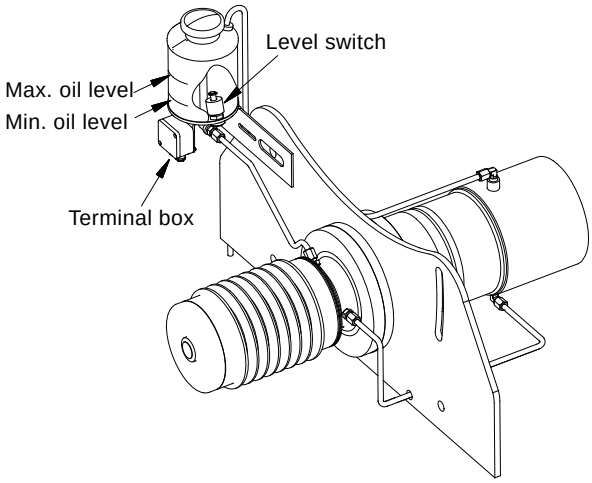


Fig. 10 Oil lubrication system

7. Before starting the booster module

Check the following:

1. Oil level, see section *6.4 Monitoring of oil lubrication system*.
2. Belt tension, see section *13. V-belt tension*.
3. Greasing, see section *17. Motor bearings*.
4. Electricity supply in accordance with nameplate.
5. Free movability.
   Rotate the motor and pump shafts manually by means of the V-belt.
6. Pipework according to the diagrams in figs 11 and 12.
7. Slacken the foundation bolt nuts.
8. **BMET:** Free discharge for the concentrate.
   Connection of concentrate hose, see fig. 4.

8. Start-up

It is recommended to open the discharge valve 1/4 when starting the booster module.

8.1 BME

To start up a BME booster module, proceed as follows:

1. Start the feed pump and check that the inlet pressure of the booster module is higher than **1.0** bar (10 metres head) and lower than **30.0** bar (300 metres head).
2. Vent the booster module, see section *9. Liquid filling, venting and checking of direction of rotation*.
3. Start the high-pressure pump.
   Check that the oil level in the oil container stabilises between minimum and maximum.
4. Check the direction of rotation as described in section *9. Liquid filling, venting and checking of direction of rotation*.
5. Set the discharge pressure of the booster module to the desired value.
6. Check that the inlet pressure of the booster module is higher than **1.0** bar (10 metres head) and lower than **30.0** bar (300 metres head).

The booster module is now ready for operation.

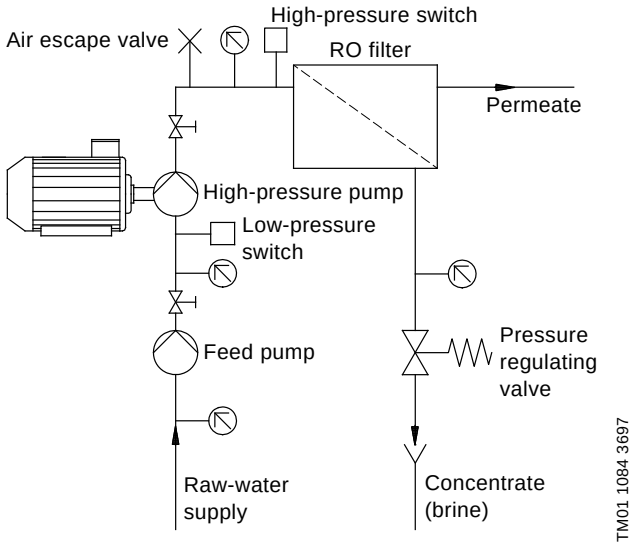


Fig. 11 BME booster system

GB

8.2 BMET

To start up a BMET booster module, proceed as follows:

1. Start the feed pump and check that the inlet pressure of the booster module is higher than **2.0** bar (20 metres head) and lower than **5.0** bar (50 metres head).
2. Vent the booster module, see section *9. Liquid filling, venting and checking of direction of rotation*.
   The module is fully vented when liquid runs out of the air escape valve.
3. Start the high-pressure pump.
   Check that the oil level in the oil container stabilises between minimum and maximum.
4. Check the direction of rotation as described in section *9. Liquid filling, venting and checking of direction of rotation*.
5. Set the discharge pressure of the booster module to the desired value.
6. Check that the inlet pressure of the booster module is higher than **2.0** bar (20 metres head) and lower than **5.0** bar (50 metres head).

The booster module is now ready for operation.

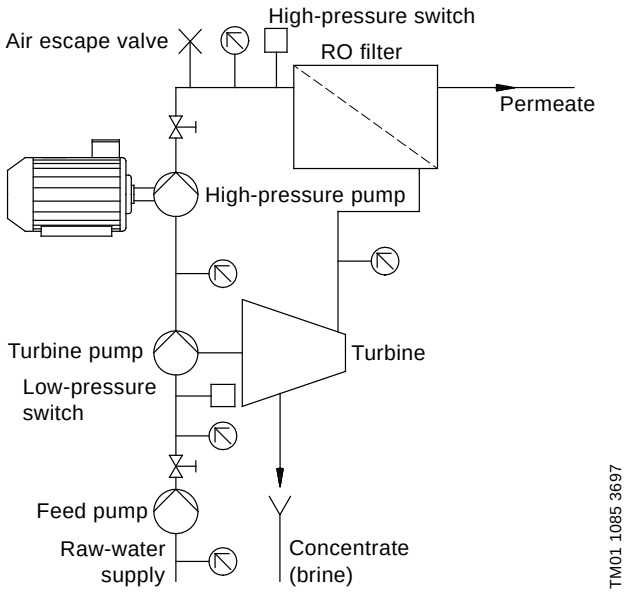


Fig. 12 BMET booster system

8.3 Operation settings

The flow and discharge pressure of the booster module should always be kept within the ranges for which it was originally designed, see "Technical specification" supplied with the system.

If the system requires flows and pressures outside the design range, changes are possible. Please contact Grundfos.

9. Liquid filling, venting and checking of direction of rotation

Procedure:

1. Open the valve on the inlet side of the module. The module is normally primed by the pressure from the feed pump.
2. Open the air escape valve on the discharge side of the module.
3. Continue the filling procedure until water runs out of the air escape valve, see figs 11 and 12.
4. If the system is fitted with an isolating valve on the discharge side of the high-pressure pump, open this valve approx. 1/4.
5. Start the module (for 1 sec. only) and check the direction of rotation. The correct direction of rotation is indicated on the cover of the V-belt screen. If necessary, interchange two phases to the motor.
   The direction of rotation of the turbine-driven pump is always correct.

GB

10. Checking of operation

Check the following at suitable intervals:

- Flow and pressure.
- Current consumption.
- Lubricating oil level.
- Whether the oil container contains water (the lubricating oil should be changed every 2,000 operating hours or every 6 months, whichever comes first).
- Whether the motor ball bearings are being greased (check that excessive grease can escape through the drain hole in bearing cover).
- Whether the bearings are worn.
- Whether the V-belts are tightened correctly.
  Check every 6 months, see section *13. V-belt tension*.
- Whether the shaft seal is leaky.
  The drain hole underneath the pulley must be free from deposits. Flush with clean fresh water, if required.
  The shaft seal is lubricated by the pumped liquid. Small quantities of liquid are therefore drained via the drain hole.
- Whether the noise level has changed.

It is recommended to write the operating data into the log book supplied with the system. These data can be useful for maintenance purpose.

11. Pulleys and V-belts

11.1 Inspection of pulleys

Inspect the pulley grooves for wear, see fig. 13. Belt life will be reduced if the grooves are worn.

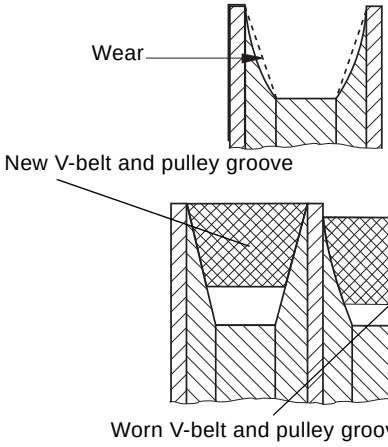


Fig. 13 Examples of new and worn pulley grooves

Use, for instance, pulley gauges to determine whether the grooves are worn, see fig. 14.
The motor pulley groove is 38 ° and the pump pulley groove is 34 °.

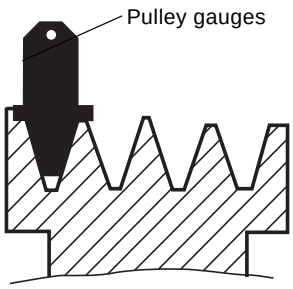


Fig. 14 Use of pulley gauges

A torch may be useful when inspecting the grooves. Do not be misled by shiny grooves. Grooves that are shiny are often polished because of heavy wear. Inspect the pulley grooves for corrosion or pitting. If corroded or pitted surfaces are found, the pulley should be replaced.

Caution ***Worn pulleys must be replaced to ensure trouble-free operation.***

Checking and correcting pulley alignment

Misaligned pulleys will accelerate wear of belts and pulley grooves.

Check the alignment by placing a steel straightedge across the pulley faces so that it touches all four contact points, see fig. 15.

Correct the alignment, if required.

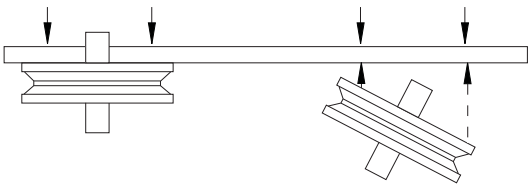


Fig. 15 Correct alignment

12. Replacement of V-belts

Procedure:

Caution ***All V-belts must be replaced by new belts.***

1. Remove oil and impurities from the pulley grooves.
2. Place the V-belts loosely in the pulley grooves without using force or tools of any kind.
3. Adjust the V-belt tension to the value stated in section *15. Recommended V-belt tension*.

13. V-belt tension

Correct belt tension is decisive for long and trouble-free operation of the transmission unit.

This section refers to section *15. Recommended V-belt tension*.

1. Move the motor towards or away from the pump until the correct tension has been obtained, i.e. between $T_{min.}$-$T_{max.}$.
2. Rotate the motor and pump shafts a few times by means of the V-belt before checking the $T_{min.}$-$T_{max.}$ value.
3. Adjust the V-belt tension to the value stated.
4. Check the V-belt tension after 1 to 4 hours of operation at full load.
5. Adjust the V-belt tension to the value stated.
6. The belt tension should be checked regularly according to the recommended values.

The belt tension can be measured through a hole in the protective guard.

V-belts and pulleys must be checked every 6 months.

It is recommended to replace the V-belts once a year.

14. Using the tension tester

The tension tester supplied with the BME and BMET should be used as described below.

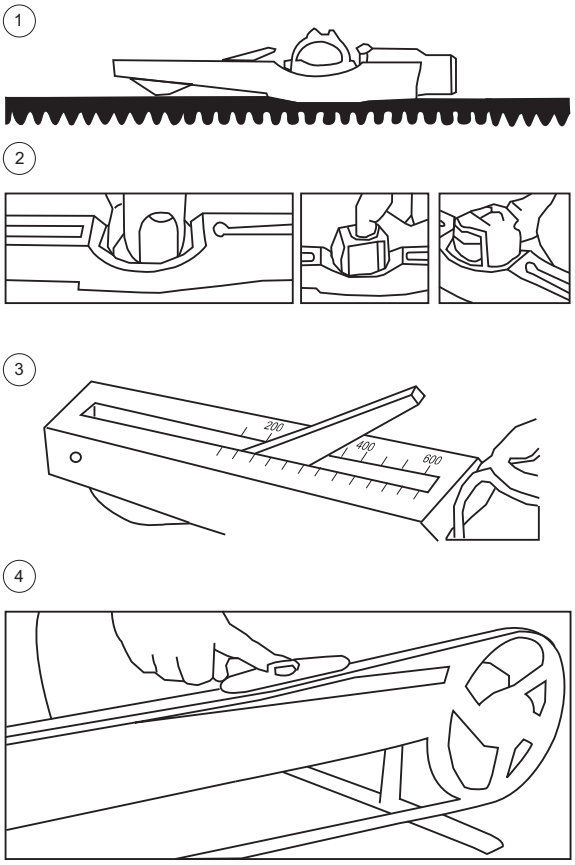
The use of the tension tester is illustrated in figs 16, 17 and 18.

The position numbers in this section refer to fig. 16.

1. Rotate the motor and pump shafts a few times before checking the belt tension.
2. Reset the pointer, pos. 1, and place the tension tester on the belt between the pulleys, pos. 4.
3. Use only one finger to operate the tension tester, pos. 2.
4. Gently press the tension tester until a "click" indicates that the tester has been activated.
5. Remove the tester from the belt and read the tension measured, pos. 3.
6. Adjust the V-belt tension to the value stated in section *15. Recommended V-belt tension*.

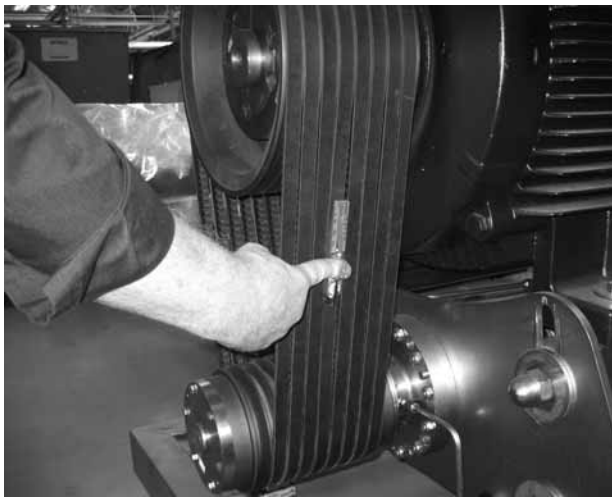
Caution ***Rotate the motor and pump shafts after each tension adjustment.***

GB



TM03 4749 2606

Fig. 16 Tension tester



TM03 8109 0107

Fig. 17 Using the tension tester

TM03 8110 0107

Fig. 18 Reading the tension tester

15. Recommended V-belt tension

15.1 V-belt tension, 50 Hz

The table below shows the recommended tension of V-belts for BME and BMET:

V-belt tension, 50 Hz

Diameter of pulley [mm]		Number of V-belts	Belt length	V-belt tension [N]		Diameter of pulley [mm]		Number of V-belts	Belt length	V-belt tension [N]	
Motor	Pump		[mm]	New belts* $T_{min.}$-$T_{max.}$	Check** $T_{min.}$-$T_{max.}$	Motor	Pump		[mm]	New belts* $T_{min.}$-$T_{max.}$	Check** $T_{min.}$-$T_{max.}$
160 kW, 50 Hz, 400 V, 2976 min^{-1}						**55 kW, 50 Hz, 400 V, 2960 min^{-1}**					
300	150	9	1650	900-1000	650-700	300	150	4	1500	800-900	600-700
280			1600	800-900		280					
265					600-700	265			1400	700-800	
250			1550			250					500-600
236						236					
224						224					
132 kW, 50 Hz, 400 V, 2977 min^{-1}						212			1320	600-700	
300	150	8	1650	850-900	650-700	200					
280			1600	800-900	600-700	190					
265						**45 kW, 50 Hz, 400 V, 2970 min^{-1}**					
250			1550			300	150	3	1500	800-900	600-700
236				700-800		280					
224						265			1400	700-800	
212			1500			250					
110 kW, 50 Hz, 400 V, 2979 min^{-1}						236			1320		500-600
300	150	6	1650	900-1000	700-800	224					
280			1600	800-900	650-700	212					
265						200			1250		
250			1550			190					
236		8		700-800		**37 kW, 50 Hz, 400 V, 2955 min^{-1}**					
224					500-600	300	150	3	1400	800-900	600-700
212			1500			280					
90 kW, 50 Hz, 400 V, 2970 min^{-1}						265			1320	700-800	
300	150	6	1550	800-900	600-700	250					500-600
280						236					
265			1500	700-800		224			1250	600-700	
250						212					
236					500-600	200					400-500
224			1450			190					
212						**30 kW, 50 Hz, 400 V, 2955 min^{-1}**					
200			1400			300	150	2	1400	800-900	600-700
190						280				700-800	
75 kW, 50 Hz, 400 V, 2974 min^{-1}						265			1320		
300	150	5	1550	800-900	600-700	250					
280						236					500-600
265			1500	700-800		224			1250		
250						212					
236					500-600	200					
224			1450			190					
212											
200			1400								
190											

* V-belt tension within the first hour of operation.

** V-belt tension after more than one hour of operation.

GB

15.2 V-belt tension, 60 Hz

The table below shows the recommended tension of V-belts for BME and BMET:

V-belt tension, 60 Hz

Diameter of pulley [mm]		Number of V-belts	Belt length	V-belt tension [N]	
Motor	Pump		[mm]	New belts* $T_{min.}$-$T_{max.}$	Check** $T_{min.}$-$T_{max.}$
150 kW, 60 Hz, 440 V, 3572 min^{-1}					
250	150	9	1550	850-900	650-700
236				800-900	
224			1500		
125 kW, 60 Hz, 440 V, 3575 min^{-1}					
250	150	8	1550	850-900	650-700
236				800-900	600-700
224			1500		
212					
200				700-800	
190			1450		
180					
103 kW, 60 Hz, 440 V, 3564 min^{-1}					
250	150	6	1500	900-1000	700-800
236			1450	800-900	650-700
224		8		700-800	
212					500-600
200			1400	600-700	
190					
180					
86 kW, 60 Hz, 440 V, 3568 min^{-1}					
250	150	5	1500	800-900	650-700
236			1450		600-700
224		6		700-800	
212					500-600
200			1400		
190					
180					
63 kW, 60 Hz, 440 V, 3568 min^{-1}					
250	150	4	1450	800-900	600-700
236			1400		
224					
212			1320		
200				700-800	
190					
180		5		600-700	500-600

Diameter of pulley [mm]		Number of V-belts	Belt length	V-belt tension [N]	
Motor	Pump		[mm]	New belts* $T_{min.}$-$T_{max.}$	Check** $T_{min.}$-$T_{max.}$
52 kW, 60 Hz, 440 V, 3564 min^{-1}					
250	150	4	1400	800-900	600-700
236			1320		
224					
212					
200			1250	700-800	
190					
180		5		600-700	500-600
43 kW, 60 Hz, 440 V, 3546 min^{-1}					
250	150	3	1320	800-900	600-700
236					
224			1250	700-800	
212					
200					
190					500-600
35 kW, 60 Hz, 440 V, 3546 min^{-1}					
250	150	2	1320	900-1000	700-800
236				800-900	600-700
224		3	1250	700-800	
212					500-600
200				600-700	
190					

* V-belt tension within the first hour of operation.

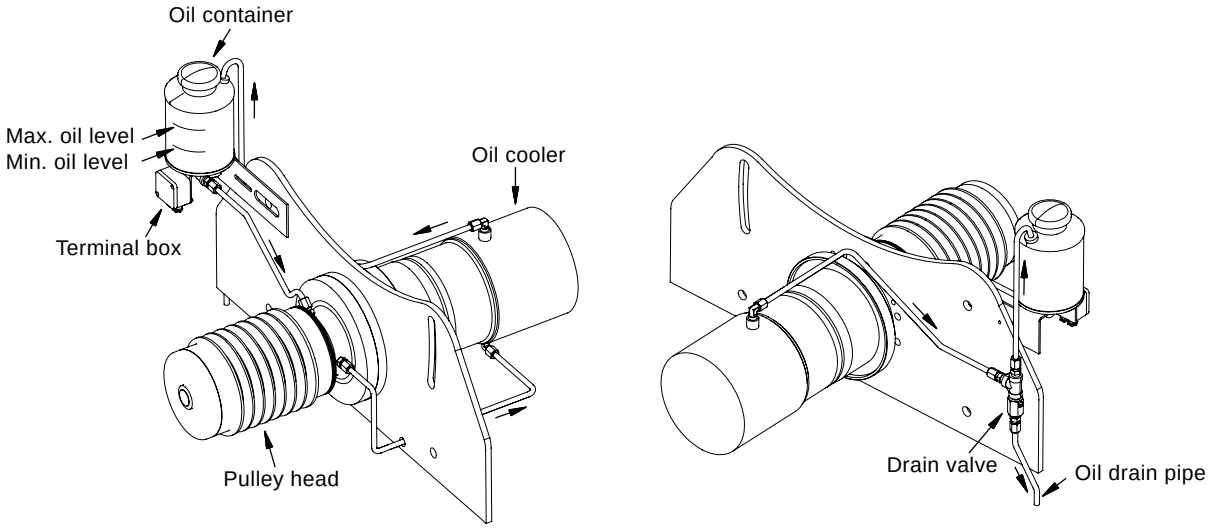
** V-belt tension after more than one hour of operation.

GB

16. Oil lubrication system

The BME and BMET booster modules have an oil lubrication system for the two ball bearings in the pulley head.

During operation, there must be a continuous flow of oil to the oil container. Check the flow by looking into the container, see fig. 19.



TM01 1410 4497

Fig. 19 Oil lubrication system

16.1 Oil change

The hydraulic oil should be changed every 2,000 operating hours or every 6 months, whichever comes first. Total quantity of oil: Approx. 1.5 litres.

During operation, the oil must be changed as follows:

1. Switch off the level switch in the oil container or establish a time delay of approx. 10 minutes.
2. Open the drain valve, see fig. 19. Oil will now run out of the oil drain pipe.
3. Close the drain valve when the oil container is almost empty.
4. Fill in new oil up to the maximum level mark on the oil container.
5. Open the drain valve.
6. Close the drain valve when the oil container is almost empty.
7. Fill in oil up to the maximum level mark on the oil container.
8. Open the drain valve.
9. Close the drain valve when the oil container is almost empty.
10. Fill in oil up to the maximum level mark on the oil container. Approx. 1.5 litres of hydraulic oil has now been filled into the container.
11. Check the oil level after 1 to 2 hours of operation and refill, if required.

The oil has now been changed.

If the oil lubrication system has been dismantled during repair, the system must be filled as follows:

1. Check that the drain valve is closed, see fig. 19.
2. Fill new oil into the oil container, approx. 0.5 litres, and wait approx. 10 minutes until the oil level has fallen.
3. Fill in oil up to the maximum level mark on the oil container.
4. Start up the booster module.
   The oil level in the oil container will now fall.
5. During operation, fill in oil up to the maximum level mark on the oil container.
6. Check the oil level after 1 to 2 hours of operation and refill, if required.
   During operation, the oil level in the container must lie between the minimum and maximum marks.
   During inactivity, the oil level in the container may fall below the minimum mark.

The oil lubrication system is now filled with oil.

16.2 Type of lubricating oil

The oil system is factory-filled with hydraulic oil, type **Mobil DTE 24**.

Other types of hydraulic oil with a viscosity of 32 can be used.

17. Motor bearings

Under optimum operating conditions, the operating life of the motor ball bearings is approx. 20,000 operating hours. After that period, the bearings must be replaced. The new ball bearings must be filled with grease.

BME and BMET booster modules are factory-fitted with a manual motor bearing greasing system. For greasing intervals, etc., see motor nameplate or the installation and operating instructions supplied with the motor.

18. Shut-down procedure

See section *19. Periods of inactivity* for precautions to be taken when shutting down the system. These precautions must be taken to protect the system and ensure long life of all the system components.

Procedure

See fig. 11 or 12.

1. Stop the BME pump (high-pressure pump).
2. Wait for 5 seconds to ensure water supply while the BME pump is being shut down.
3. Stop the feed pump.

GB

19. Periods of inactivity

In the case of periods of inactivity, various precautions must be taken to protect the system.

The precautions to be taken if the system is to be inactive for a certain period appear in the table:

Action	30 minutes	1 month	3 months	6 months
Flushing, see section *19.4*	x	x	x	x
Fill the modules with fresh water	x	x	x	x
Preserve the pump*		x	x	x
Slacken and remove the V-belts. Preserve the pulleys against corrosion, see section *19.1*		x	x	x
Rotate pump and motor shafts manually once a month			x	x

* Use the same solution that is used to preserve the membranes.

Caution ***The normal stop procedure must be followed step by step.***

19.1 Preservation of pulleys and belts

When the belts have been removed, lubricate the pulleys with an anti-corrosive lubricating oil.

The belts must be kept at a temperature not exceeding 30 °C and at a relative air humidity not exceeding 70 %.

The belts must not be exposed to direct sunlight.

19.2 Start-up after a period of inactivity

The precautions to be taken if the system has been inactive for a certain period appear in the table:

Action	1 month	3 months	6 months
Remove preservative from the pulleys, see section *19.3*	x	x	x
Check the V-belts	x	x	x
Mount the V-belts and adjust the tension according to the values in section *15.*	x	x	x

Caution ***The normal start-up procedure must be followed step by step. For greasing of motor bearings, see section 17. Motor bearings.***

19.3 Removal of preservative before restarting

Before restarting the system, remove the preservative with a suitable solvent. The pulleys must be completely free from oil before the belt is refitted.

19.4 Flushing of the modules

The booster pumps must be stopped while the system is flushed.

The booster modules can be flushed through in or against the flow direction, see fig. 20 or 21.

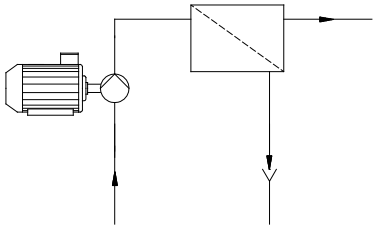
Flush the system through with fresh water for approx. 10 minutes or until the salinity is below 500 ppm. The pressure during flushing must be minimum 2 bar. The flushing must be continued until the modules are completely filled with clean fresh water.

Caution ***If the flushing takes more than 10 minutes, the flow must be reduced to maximum 10 % of the rated flow.***

Caution ***The booster modules must be filled with clean fresh water during periods of inactivity.***

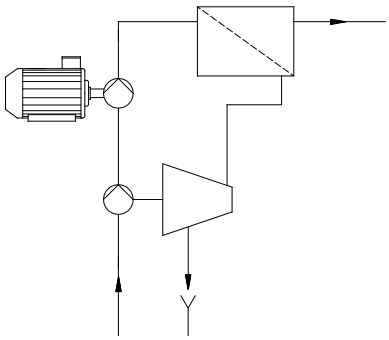
Caution ***To flush the pulley head of the BME pump, start the pump for 30 seconds to allow the fresh water to enter into the pulley head.***

Caution ***The distributing pipe for nozzles must also be flushed through.***



TM01 1386 0403

Fig. 20 BME booster module – flow direction when flushing



TM01 1387 0403

Fig. 21 BMET booster module – flow direction when flushing

20. Frequency of starts and stops

Minimum 1 per year is recommended.
Maximum 5 per hour.
Maximum 20 per day.

21. Fault finding chart

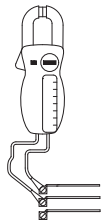
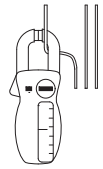
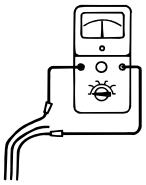
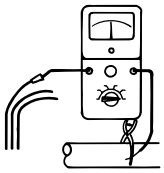
Warning

Before starting work on the booster module, make sure that the electricity supply has been switched off and that it cannot be accidentally switched on.

Fault	Possible cause	Remedy
1. The booster module starts/stops occasionally during operation.	a) No water supply. The low-pressure switch has cut out.	Check that the low-pressure switch functions normally and is adjusted correctly. Check that the minimum inlet pressure is correct. If not, check the feed pump, see section *8. Start-up*.
	b) The lubricating oil level is too low.	Check that the oil level switch functions normally. If it is OK, check the oil system for leakage, see section *16. Oil lubrication system*.
2. The booster module stops during operation.	a) The fuses are blown.	After a cut-out, the cause of a possible short-circuit must be found. If the fuses are blown, check whether the motor starter has been set correctly or is faulty. If the fuses are hot when they are replaced, check that the load of the individual phases does not exceed the motor current during operation. Identify the cause of the load. If the fuses are not hot immediately after the cut-out, the cause of a possible short-circuit must be identified. Possible fuses in the control circuit must be checked and defective fuses must be replaced.
	b) The motor starter overload unit has tripped out.	Reset the starter overload, see also sections *5. Electrical connection*, *6. Motor protection* and *7. Before starting the booster module*.
	c) The magnetic coil of motor starter/contactor is defective (not cutting in).	Replace the coil. Check the coil voltage.
	d) The control circuit has cut out or is defective.	Check the control circuit and the contacts in the monitoring devices (low-pressure switch, flow switch, etc.).
	e) The motor/supply cable is defective.	Check motor and cable, see section *6.2 Setting of motor starter*.
3. The booster module runs, but gives no water or develops any pressure.	a) No or insufficient water supply at the module inlet.	Check that the inlet pressure during operation is at least 1 bar for BME and 2 bar for BMET, see sections *8.1 BME* and *8.2 BMET*. Restart the booster module as described in section *8. Start-up*. Check the function of the feed pump.
	b) The piping system, pump or nozzle is choked up.	Check the piping system, pump and nozzle.
	c) The pre-filter is choked up.	Clean the pre-filter.
4. The booster module runs at reduced capacity.	a) Wrong direction of rotation.	See section *9. Liquid filling, venting and checking of direction of rotation*.
	b) The valves on the discharge side are partly closed or blocked.	Check the valves.
	c) The discharge pipe is partly blocked by impurities.	Clean or replace the discharge pipe. Measure the discharge pressure and compare the value with the calculated data, see "Technical specification", supplied with the system.
	d) The pump is partly blocked by impurities.	Pull the pump out of the sleeve. Dismantle, clean and check the pump and module. Replace any defective parts.
	e) The pump is defective.	Pull the pump out of the sleeve. Dismantle, clean and check the pump and module. Replace any defective parts.
	f) The pre-filter is choked up.	Clean the pre-filter.

GB

22. Checking of motor and cable

1. Supply voltage  TM00 1371 3597	Measure the voltage between the phases with a voltmeter. Connect the voltmeter to the terminals in the motor starter.	The voltage should, **when the motor is loaded**, be within ± 5 % of the rated voltage. The motor may burn if there are larger variations in voltage. If the voltage is constantly too high or too low, the motor must be replaced by one corresponding to the supply voltage. Large variations in the supply voltage indicate poor electricity supply, and the module should be stopped until the defect has been found. Resetting of the motor starter may be necessary.
2. Current consumption  TM00 1372 3597	Measure the current of each phase while the module is operating at a constant discharge pressure (if possible at the capacity where the motor is most heavily loaded). For normal operating current, see the "Technical specification".	The difference between the current of the phase with the highest amp consumption and the one with the lowest amp consumption must not exceed 10 % of the lowest amp consumption. If so, or if the current exceeds the full-load current, check these possible faults: • A damaged pump is causing the motor to be overloaded. Pull the pump out of the sleeve for overhaul. • The motor windings are short-circuited or partly disjointed. • Too high or too low supply voltage. • Poor connection in leads. Weak cables.
Points 3 and 4: Measurement not needed if supply voltage and current consumption are normal.		
3. Winding resistance  TM00 1373 3597	Remove the phase leads from the terminal box. Measure the winding resistance as shown on the drawing.	The highest value must not exceed the lowest value by more than 5 %. If the deviation is higher, and the supply cable is OK, the motor should be overhauled.
4. Insulation resistance  TM00 1374 3597	Remove the phase leads from the terminal box. Measure the insulation resistance from each phase to earth (frame). (Make sure that the earth connection is made carefully.)	The insulation resistance for a new, cleaned or repaired motor must be approx. 10 MΩ measured to earth. For a given motor the critical insulation resistance (R_{crit}) can be calculated as follows: $R_{crit} = U_N$ [kV] x 0.5 [MΩ/kV]. If the measured insulation resistance is lower than R_{crit}, the motor must be overhauled.

23. Technical data

See motor and module nameplates.

24. Disposal

This product or parts of it must be disposed of in an environmentally sound way:

1. Use the public or private waste collection service.
2. If this is not possible, contact the nearest Grundfos company or service workshop.

GB

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1.	**Sicherheitshinweise**	**17**
1.1	Allgemeines	17
1.2	Kennzeichnung von Hinweisen	17
1.3	Personalqualifikation und -schulung	17
1.4	Gefahren bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise	17
1.5	Sicherheitsbewusstes Arbeiten	17
1.6	Sicherheitshinweise für den Betreiber/Bediener	17
1.7	Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten	18
1.8	Eigenmächtiger Umbau und Ersatzteilherstellung	18
1.9	Unzulässige Betriebsweisen	18
2.	**Allgemeines**	**18**
2.1	Fördermedien	18
2.2	Montagevorbereitung	18
3.	**Montage**	**19**
3.1	Abflussschlauch für die Turbine	19
4.	**Rohrleitungsanschlüsse**	**19**
4.1	Zulauf- und Druckanschlüsse	19
5.	**Elektrischer Anschluss**	**20**
6.	**Motorschutz**	**20**
6.1	Thermistor	20
6.2	Einstellung des Motorschutzschalters (Überstromauslöser)	20
6.3	Generatorbetrieb	20
6.4	Überwachung des Schmierölsystems	21
7.	**Vor der Inbetriebnahme des Druckmoduls**	**21**
8.	**Inbetriebnahme**	**21**
8.1	BME	21
8.2	BMET	21
8.3	Betriebsgrenzen	22
9.	**Füllen, Entlüften und Drehrichtungsprüfung**	**22**
10.	**Betriebswerteprüfung**	**22**
11.	**Riemenscheiben und Keilriemen**	**22**
11.1	Riemenscheiben überprüfen	22
12.	**Keilriemen austauschen**	**23**
13.	**Keilriemenspannung**	**23**
14.	**Verwenden des Prüfgerätes**	**23**
15.	**Empfohlene Keilriemenspannung**	**25**
15.1	Keilriemenspannung, 50 Hz	25
15.2	Keilriemenspannung, 60 Hz	26
16.	**Schmierölsystem**	**27**
16.1	Ölwechsel	27
16.2	Schmieröltyp	27
17.	**Motorlager**	**27**
18.	**Außerbetriebnahme**	**28**
19.	**Stillstandszeiten**	**28**
19.1	Riemenscheiben und Keilriemen konservieren	28
19.2	Wiederinbetriebnahme nach längerem Stillstand	28
19.3	Entfernen der Konservierung vor der Wiederinbetriebnahme	28
19.4	Spülen der Druckmodule	28
20.	**Schalthäufigkeit**	**28**
21.	**Störungsübersicht**	**29**
22.	**Motor- und Kabelkontrolle**	**30**
23.	**Technische Daten**	**30**
24.	**Entsorgung**	**30**

1. Sicherheitshinweise

1.1 Allgemeines

Diese Montage- und Betriebsanleitung enthält grundlegende Hinweise, die bei Aufstellung, Betrieb und Wartung zu beachten sind. Sie ist daher unbedingt vor Montage und Inbetriebnahme vom Monteur sowie dem zuständigen Fachpersonal/Betreiber zu lesen. Sie muss ständig am Einsatzort der Anlage verfügbar sein.

Es sind nicht nur die unter diesem Abschnitt "Sicherheitshinweise" aufgeführten, allgemeinen Sicherheitshinweise zu beachten, sondern auch die unter den anderen Abschnitten eingefügten, speziellen Sicherheitshinweise.

1.2 Kennzeichnung von Hinweisen

Warnung

Die in dieser Montage- und Betriebsanleitung enthaltenen Sicherheitshinweise, die bei Nichtbeachtung Gefährdungen für Personen hervorrufen können, sind mit dem allgemeinen Gefahrensymbol "Sicherheitszeichen nach DIN 4844-W00" besonders gekennzeichnet.

Achtung ***Dieses Symbol finden Sie bei Sicherheitshinweisen, deren Nichtbeachtung Gefahren für die Maschine und deren Funktionen hervorrufen kann.***

Hinweis ***Hier stehen Ratschläge oder Hinweise, die das Arbeiten erleichtern und für einen sicheren Betrieb sorgen.***

Direkt an der Anlage angebrachte Hinweise wie z.B.

- Drehrichtungspfeil
- Kennzeichnung für Fluidanschlüsse

müssen unbedingt beachtet und in vollständig lesbarem Zustand gehalten werden.

1.3 Personalqualifikation und -schulung

Das Personal für Bedienung, Wartung, Inspektion und Montage muss die entsprechende Qualifikation für diese Arbeiten aufweisen. Verantwortungsbereich, Zuständigkeit und die Überwachung des Personals müssen durch den Betreiber genau geregelt sein.

1.4 Gefahren bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise

Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann sowohl eine Gefährdung für Personen als auch für die Umwelt und Anlage zur Folge haben. Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann zum Verlust jeglicher Schadenersatzansprüche führen.

Im einzelnen kann Nichtbeachtung beispielsweise folgende Gefährdungen nach sich ziehen:

- Versagen wichtiger Funktionen der Anlage
- Versagen vorgeschriebener Methoden zur Wartung und Instandhaltung
- Gefährdung von Personen durch elektrische und mechanische Einwirkungen.

1.5 Sicherheitsbewusstes Arbeiten

Die in dieser Montage- und Betriebsanleitung aufgeführten Sicherheitshinweise, die bestehenden nationalen Vorschriften zur Unfallverhütung sowie eventuelle interne Arbeits-, Betriebs- und Sicherheitsvorschriften des Betreibers, sind zu beachten.

1.6 Sicherheitshinweise für den Betreiber/Bediener

- Ein vorhandener Berührungsschutz für sich bewegende Teile darf bei einer sich in Betrieb befindlichen Anlage nicht entfernt werden.
- Gefährdungen durch elektrische Energie sind auszuschließen (Einzelheiten hierzu siehe z.B. in den Vorschriften des VDE und der örtlichen Energieversorgungsunternehmen).

D

1.7 Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten

Der Betreiber hat dafür zu sorgen, dass alle Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden, das sich durch eingehendes Studium der Montage- und Betriebsanleitung ausreichend informiert hat.

Grundsätzlich sind Arbeiten an der Pumpe nur im Stillstand durchzuführen. Die in der Montage- und Betriebsanleitung beschriebene Vorgehensweise zum Stillsetzen der Anlage muss unbedingt eingehalten werden.

Unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten müssen alle Sicherheits- und Schutzeinrichtungen wieder angebracht bzw. in Funktion gesetzt werden.

1.8 Eigenmächtiger Umbau und Ersatzteilherstellung

Umbau oder Veränderungen an Pumpen sind nur nach Absprache mit dem Hersteller zulässig. Originalersatzteile und vom Hersteller autorisiertes Zubehör dienen der Sicherheit. Die Verwendung anderer Teile kann die Haftung für die daraus entstehenden Folgen aufheben.

D

1.9 Unzulässige Betriebsweisen

Die Betriebssicherheit der gelieferten Pumpen ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung entsprechend Abschnitt *2. Allgemeines* der Montage- und Betriebsanleitung gewährleistet. Die in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte dürfen auf keinen Fall überschritten werden.

2. Allgemeines

Grundfos Druckmodule BME und BMET werden installationsfertig in Kisten geliefert, in denen sie bis zur Montage verbleiben sollten.

2.1 Fördermedien

Dünnflüssige, nicht-explosive Medien ohne feste oder langfaserige Bestandteile. Das Fördermedium darf die Werkstoffe des Moduls nicht chemisch angreifen. In Zweifelsfällen nehmen Sie bitte Verbindung mit Grundfos auf.

Warnung

Die Druckmodule dürfen nicht zur Förderung von feuergefährlichen Medien wie z.B. Dieselöl und Benzin eingesetzt werden.

Es empfiehlt sich, das Rohwasser bis auf max. 30 Mikron zu filtrieren.

Die Druckmodule dürfen nie mit Medien betrieben werden, die Stoffe enthalten, durch die die Oberflächenspannung des Mediums entfernt werden könnte, z.B. Seife. Bei der Verwendung solcher Mittel, z.B. für die Reinigung der Anlage, muss das Medium über eine Umlaufleitung um das Modul herumgeführt werden.

Achtung ***Während des Transports und der Lagerung dürfen die Module nicht mit Glyzerin oder ähnlichen Medien behandelt werden. Diese Medien greifen die Werkstoffe des Moduls chemisch an.***

Gr6721

Abb. 1 Druckmodul BME

Gr6720

Abb. 2 Druckmodul BMET

2.2 Montagevorbereitung

Vor der Montage sind folgende Punkte zu prüfen:

1. **Transportschäden**
   Das Druckmodul auf Transportschäden prüfen.
2. **Druckmodultyp**
   Prüfen, ob die Typenbezeichnung mit der des Auftrages übereinstimmt, siehe Leistungsschild des Moduls.
3. **Versorgungsspannung**
   Prüfen, ob die auf dem Leistungsschild angegebenen elektrischen Daten mit denen der bauseits vorhandenen Stromversorgung übereinstimmen.
4. **Keilriemen**
   Prüfen, ob der Keilriemen korrekt gespannt ist, siehe Abschnitt *13. Keilriemenspannung*.
5. **Fettschmierung**
   Siehe Abschnitt *17. Motorlager*.
6. **Schmierölstand**
   Schmierölstand prüfen, siehe Abschnitt *6.4 Überwachung des Schmierölsystems*.

Hinweis ***Bei Stillstand kann der Ölbehälter leer sein. Schmierölstand nach 5 Minuten Betrieb prüfen.***

3. Montage

Das Druckmodul kann direkt auf dem Boden aufgestellt oder auf einem Grundrahmen montiert werden. Das Modul ist durch die vier verstellbaren Füße auszurichten.

Die Zulauf- und Druckstutzen der Module gehen aus den Abbildungen 3 und 4 hervor. Die Rohrleitungen werden durch Victaulic-Schalenkupplungen verbunden.

Das Druckmodul BMET hat auch an dem Konzentratzulauf einen PJE-Anschluss. Der Konzentrataustritt ist für den Anschluss eines Schlauches (∅ 300 mm) vorbereitet.

3.1 Abflussschlauch für die Turbine

Bei BMET Anlagen wird der Schlauch (∅ 300 mm) für den Konzentratablauf mit Schlauchband am Turbinengehäuse befestigt. Das Konzentrat wird dann in einen Sammelbehälter, Abflusskanal oder anderen Abfluss geleitet.

Achtung ***Unabhängig von den Betriebsbedingungen darf der Konzentratablauf nie verhindert werden.***

Das Schlauchende muss sich immer über dem höchsten Wasserstand befinden. Der Schlauch muss bauseits abgefangen werden, siehe Abb. 4.

Achtung ***Falls eine Druckleitung an den Konzentrataustritt angeschlossen wird, muss diese Leitung mit einem Lufteintritt versehen sein.***

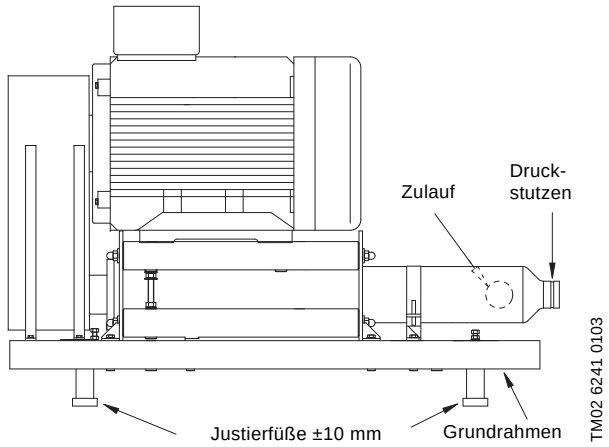


Abb. 3 Druckmodul BME

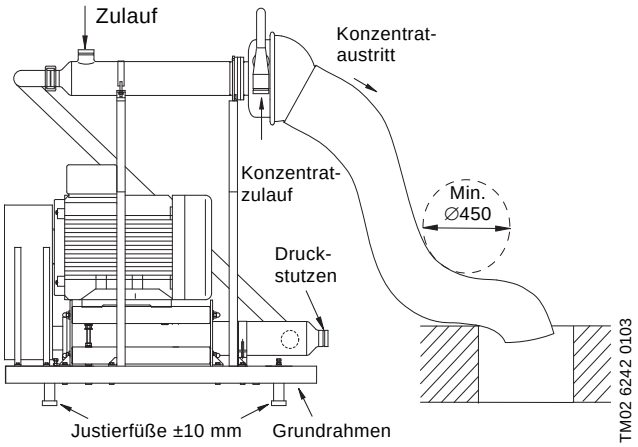


Abb. 4 Druckmodul BMET

Falls das Druckmodul befestigt werden soll, ist folgende Vorgehensweise zu beachten:

Hinweis ***Das Modul ist mit vier Fundamentbolzen zu befestigen. Dazu sind im Grundrahmen Bohrungen vorhanden. Die Bolzen können sowohl im Betonfundament befestigt als auch auf einem Stahlboden angeschweißt werden, siehe Abb. 5 und 6.***

Hinweis ***Vor der Inbetriebnahme des Druckmoduls müssen die Muttern der Fundamentbolzen gelöst werden, siehe Abb. 5 Betonfundament und Abb. 6 Stahlboden. Die Muttern müssen gekontert werden.***

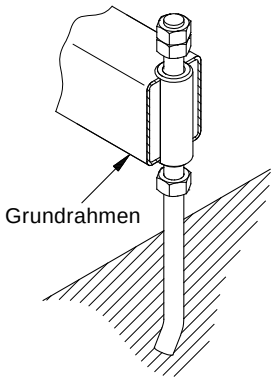


Abb. 5 Betonfundament

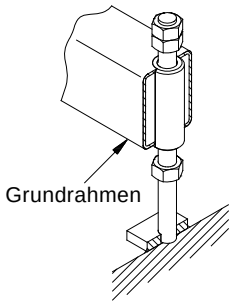


Abb. 6 Stahlboden

Die Muttern müssen während des Transports fest angezogen sein, siehe Abb. 7.

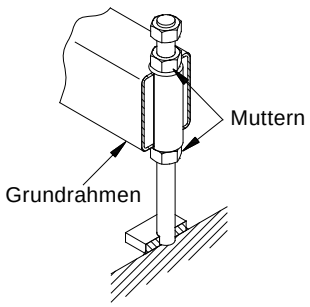


Abb. 7 Muttern angezogen

4. Rohrleitungsanschlüsse

4.1 Zulauf- und Druckanschlüsse

Die Druckmodule sind auf der Zulauf- und Druckseite mit Kupplungsmuffen für Victaulic-Kupplungen versehen. Die Muffen sind wie in Abb. 8 gezeigt anzubringen.

Achtung ***Spannungen in den Rohrleitungen sind zu vermeiden.***

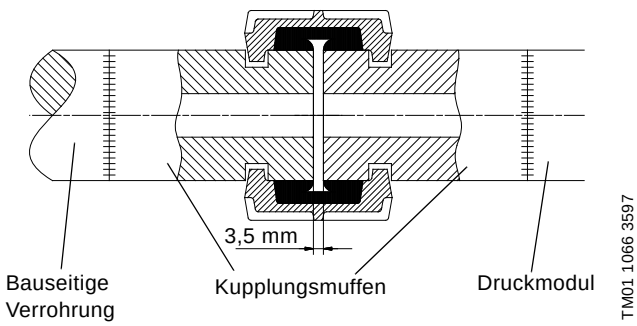


Abb. 8 Position der Kupplungsmuffen

5. Elektrischer Anschluss

Warnung

Vor Beginn der Arbeit am Druckmodul muss die Versorgungsspannung unbedingt abgeschaltet werden. Es muss sichergestellt werden, dass diese nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

Das Druckmodul muss bauseits abgesichert werden und sollte an einen externen Netzschalter angeschlossen sein.

Das Druckmodul muss geerdet werden.

Der elektrische Anschluss muss durch einen Fachmann in Übereinstimmung mit den örtlichen Vorschriften des EVU bzw. VDE entsprechend den Schaltbildern der verwendeten Motorschutzschalter und Start-, Steuer- und Kontrollelemente vorgenommen werden, siehe Abb. 9. Die Anschlüsse sind im Klemmenkasten vorzunehmen.

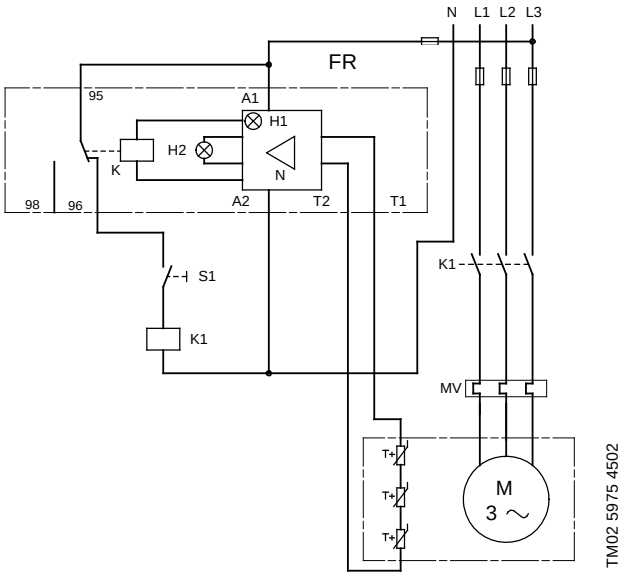


Abb. 9 Schaltbild

Die zulässige Spannungstoleranz an den Motorklemmen beträgt ± 5 % der Bemessungsspannung bei Dauerbetrieb.

Die Netzversorgung muss Spannungssymmetrie aufweisen, d.h. ungefähr gleicher Spannungsunterschied zwischen den einzelnen Phasen, siehe Abschnitt *22. Motor- und Kabelkontrolle*, Punkt 1.

Der Motor ist für Stern-Dreieck-Anlauf gewickelt.

Folgende Einschaltarten können verwendet werden:

- Stern-Dreieck-Anlauf,
- Sanftanlasser oder
- Frequenzumrichter.

Bei Stern-Dreieck-Einschaltung sollte das Umschalten von Stern- auf Dreieckschaltung während des Hochfahrens nach spätestens 2 Sekunden für Motoren bis einschließlich 90 kW und nach spätestens 4 Sekunden für Motoren von 110 bis 160 kW erfolgen.

Beim Start über einen Sanftanlaser oder Frequenzumrichter, darf die Zeit zum Hochfahren von 0 bis 30 Hz 6 Sekunden nicht überschreiten.
Das Herunterfahren von 30 auf 0 Hz darf ebenfalls nicht länger als 6 Sekunden dauern.

Bei Frequenzumrichterbetrieb ist es nicht empfehlenswert, den Motor mit einer Frequenz zu betreiben, die über der Bemessungsfrequenz (50 oder 60 Hz) liegt, siehe Leistungsschild des Motors.

6. Motorschutz

Der Motor muss mit einem geeigneten Motorschutzschalter (MV) und einem externen Auslöserelais (FR) betrieben werden, siehe Abb. 9. Dadurch wird der Motor bei Spannungsabfall, Phasenausfall, schneller und langsamer Überlastung sowie blockiertem Rotor geschützt.

Bei Unterspannung und Abweichungen in der Phasensymmetrie des Netzes muss ein Phasenwächter eingesetzt werden, siehe Abschnitt *22. Motor- und Kabelkontrolle*.

6.1 Thermistor

Vor dem Einschalten des Systems sind die Thermistoren an die Klemmen T1 und T2 anzuschließen, siehe Abb. 9. Die Thermistoren schützen die Motorwicklungen vor thermischer Überlast.

6.2 Einstellung des Motorschutzschalters (Überstromauslöser)

Der in den Motorschutzschalter eingebaute Überstromauslöser muss bei Kaltstart in weniger als 10 Sek. bei 5fachem des Bemessungsstroms auslösen.

Um dem Motor den bestmöglichen Schutz zu bieten, sollte die Einstellung des Motorschutzschalters nach den folgenden Richtlinien ausgeführt werden:

1. Überstromauslöser auf den Bemessungsstrom ($I_{1/1}$) einstellen.
2. Druckmodul einschalten und eine halbe Stunde bei Normalleistung laufen lassen.
3. Überstromauslöser schrittweise niedriger einstellen, bis der Auslösepunkt erreicht ist.
4. Überstromauslöser danach 5 % über diesen Auslösepunkt einstellen. Der Bemessungsstrom ($I_{1/1}$) darf jedoch nicht überschritten werden.

Bei Motoren, die für Stern-Dreieck-Anlauf gewickelt sind, ist die Einstellung des Motorschutzschalters wie oben beschrieben vorzunehmen, die Schutzschaltereinstellung darf jedoch maximal betragen:

Schutzschaltereinstellung = Bemessungsstrom ($I_{1/1}$) x 0,58.

6.3 Generatorbetrieb

Motorbetriebene Generatoren für Normmotoren sind für Standardbedingungen erhältlich, z.B.

- maximale Höhe über dem Meeresspiegel: 150 m
- maximale Lufteintrittstemperatur: 30 °C
- maximale Luftfeuchtigkeit: 60 %.

6.4 Überwachung des Schmierölsystems

Das Schmierölsystem wird durch einen Niveauschalter überwacht, siehe Abb. 10. Der elektrische Anschluss an 0-250 V (mit einer Vorsicherung von max. 10 A) ist im Klemmenkasten vorzunehmen.

Hinweis

Bei Stillstand kann der Ölbehälter leer sein. Schmierölstand nach 5 Minuten Betrieb prüfen. Falls erforderlich, den Behälter mit Öl auffüllen.

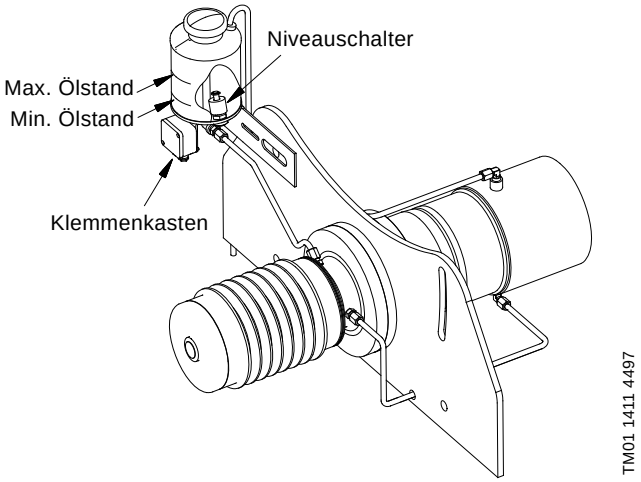


Abb. 10 Schmierölsystem

7. Vor der Inbetriebnahme des Druckmoduls

Folgende Punkte prüfen:

1. Schmierölstand, siehe Abschnitt *6.4 Überwachung des Schmierölsystems*.
2. Keilriemenspannung, siehe Abschnitt *13. Keilriemenspannung*.
3. Fettdosierung, siehe Abschnitt *17. Motorlager*.
4. Versorgungsspannung in Übereinstimmung mit den Daten auf dem Leistungsschild.
5. Freigängigkeit.
   Motor- und Pumpenwelle mit Hilfe des Keilriemens manuell drehen.
6. Verrohrung in Übereinstimmung mit den Skizzen in Abb. 11 und 12.
7. Die Muttern der Fundamentbolzen lösen.
8. **BMET:** Freier Konzentratablauf.
   Montage des Schlauches für den Konzentratablauf, siehe Abb. 4.

8. Inbetriebnahme

Beim Einschalten des Druckmoduls empfiehlt es sich, das Absperrventil auf der Druckseite ¼ zu öffnen.

8.1 BME

Das Druckmodul BME lässt sich wie folgt in Betrieb setzen:

1. Rohwasserpumpe einschalten und prüfen, ob der Zulaufdruck des Druckmoduls höher als **1,0** bar (10 mWS) und niedriger als **30,0** bar (300 mWS) ist.
2. Druckmodul entlüften, siehe Abschnitt *9. Füllen, Entlüften und Drehrichtungsprüfung*.
3. Hochdruckpumpe einschalten.
   Prüfen, ob sich der Schmierölstand im Ölbehälter zwischen den Min.- und Max.-Grenzen stabilisiert.
4. Drehrichtung prüfen, siehe Abschnitt *9. Füllen, Entlüften und Drehrichtungsprüfung*.
5. Den Austrittsdruck des Druckmoduls auf den erforderlichen Wert einstellen.
6. Prüfen, ob der Zulaufdruck des Druckmoduls höher als **1,0** bar (10 mWS) und niedriger als **30,0** bar (300 mWS) ist.

Das Druckmodul ist jetzt betriebsbereit.

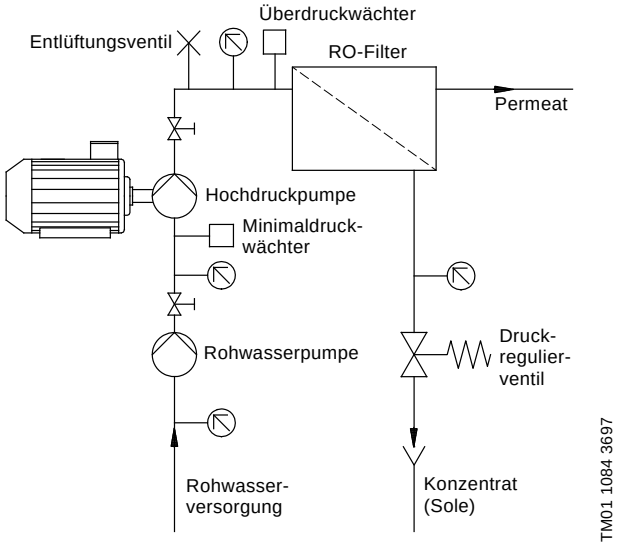


Abb. 11 Druckerhöhungsanlage BME

8.2 BMET

Das Druckmodul BMET lässt sich wie folgt in Betrieb setzen:

1. Rohwasserpumpe einschalten und prüfen, ob der Zulaufdruck des Druckmoduls höher als **2,0** bar (20 mWS) und niedriger als **5,0** bar (50 mWS) ist.
2. Druckmodul entlüften, siehe Abschnitt *9. Füllen, Entlüften und Drehrichtungsprüfung*.
   Das Modul ist vollständig entlüftet, wenn Wasser aus dem Entlüftungsventil herausläuft.
3. Hochdruckpumpe einschalten.
   Prüfen, ob sich der Schmierölstand im Ölbehälter zwischen den Min.- und Max.-Grenzen stabilisiert.
4. Drehrichtung prüfen, siehe Abschnitt *9. Füllen, Entlüften und Drehrichtungsprüfung*.
5. Den Austrittsdruck des Druckmoduls auf den erforderlichen Wert einstellen.
6. Prüfen, ob der Zulaufdruck des Druckmoduls höher als **2,0** bar (20 mWS) und niedriger als **5,0** bar (50 mWS) ist.

Das Druckmodul ist jetzt betriebsbereit.

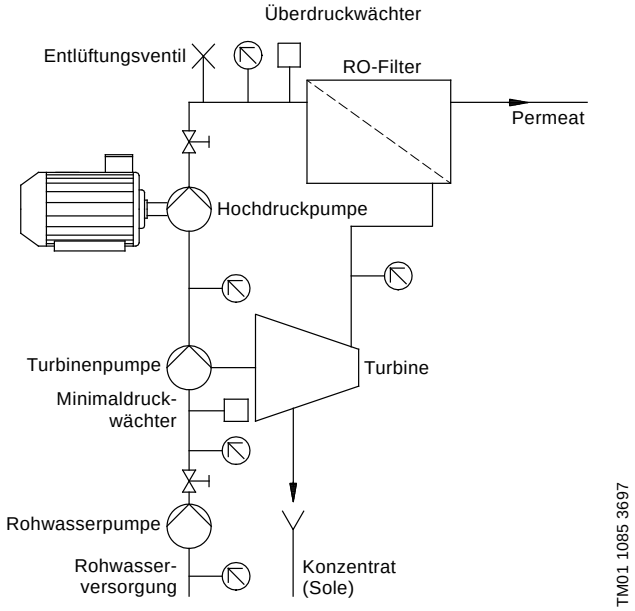


Abb. 12 Druckerhöhungsanlage BMET

8.3 Betriebsgrenzen

Der Förderstrom und der Förderdruck des Druckmoduls müssen innerhalb des Bereiches gehalten werden, für den es ursprünglich ausgelegt wurde, siehe der Anlage beiliegende "Technical Specification".

Falls aber die Anlage Förderströme und Förderdrücke außerhalb dieses Bereiches fordert, können Änderungen vorgenommen werden. Im Bedarfsfall nehmen Sie bitte mit Grundfos Verbindung auf.

9. Füllen, Entlüften und Drehrichtungsprüfung

Vorgehensweise:

1. Entlüftungsventil auf der Zulaufseite des Moduls öffnen. Das Modul wird normalerweise vom Druck der Rohwasserpumpe aufgefüllt.
2. Entlüftungsventil auf der Druckseite des Moduls öffnen.
3. Wasser einfüllen, bis es aus dem Entlüftungsventil herausläuft, siehe Abb. 11 und 12.
4. Falls die Anlage mit einem Absperrventil auf der Druckseite der Hochdruckpumpe versehen ist, ist dieses Ventil ungefähr ¼ zu öffnen.
5. Modul einschalten (nur 1 Sek.) und Drehrichtung prüfen. Die richtige Drehrichtung ist durch Pfeile auf dem Deckel der Keilriemenscheibe vorgegeben. Ist die Drehrichtung nicht richtig, sind zwei Phasen des Netzanschlusses zu vertauschen.
   Die Drehrichtung der turbinenangetriebenen Pumpe ist immer richtig.

D

10. Betriebswerteprüfung

Folgende Punkte in regelmäßigen Abständen prüfen:

- Förderstrom und Förderdruck.
- Stromverbrauch.
- Schmierölstand.
- Ob sich Wasser im Ölbehälter befindet (das Schmieröl ist alle 2.000 Betriebsstunden oder alle 6 Monate zu wechseln, je nachdem welcher Fall zuerst eintritt).
- Fettschmierung der Motorlager (Öffnung im Lagerdeckel prüfen).
- Verschleiß der Lager.
- Spannung der Keilriemen. Die Keilriemenspannung alle 6 Monate prüfen, siehe Abschnitt *13. Keilriemenspannung*.
- Wellenabdichtung auf Dichtigkeit. Die Ablassöffnung unter der Riemenscheibe darf keine Ablagerungen aufweisen. Evtl. mit klarem Süßwasser durchspülen.
  Die Wellenabdichtung wird durch das Fördermedium geschmiert. Dadurch treten geringe Flüssigkeitsmengen aus, die durch die Ablassöffnung abgeleitet werden.
- Geräuschpegel.

Es empfiehlt sich, die Betriebsdaten in das der Anlage beiliegende Logbuch einzutragen. Diese Daten können in Verbindung mit Wartungsarbeiten nützlich sein.

11. Riemenscheiben und Keilriemen

11.1 Riemenscheiben überprüfen

Die Rillen der Riemenscheiben auf Verschleiß untersuchen, siehe Abb. 13. Bei verschlissenen Laufrillen wird die Lebensdauer der Keilriemen herabgesetzt.

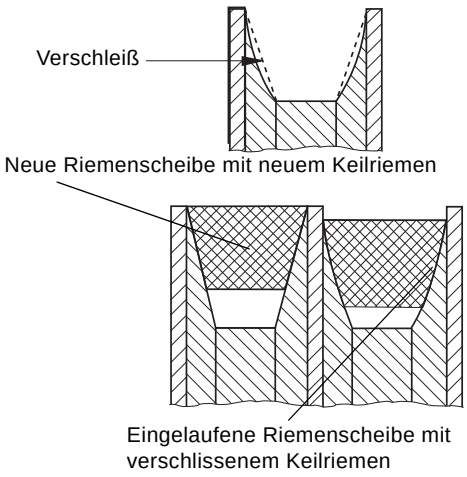


Abb. 13 Beispiel neue und verschlissene Riemenscheibe

Verwenden Sie z.B. eine Rillenlehre um festzustellen, ob die Rillen verschlissen sind. Siehe Abb. 14.
Der Flankenwinkel der einzelnen Rillen beträgt an der Motorriemenscheibe 38 ° und an der Pumpenriemenscheibe 34 °.

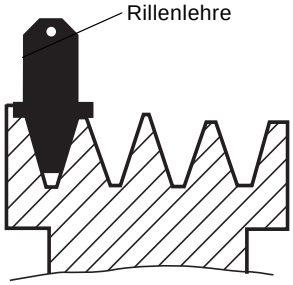


Abb. 14 Handhabung der Rillenlehre

Zur Überprüfung der Rillen wird der Einsatz einer Taschenlampe empfohlen. Lassen Sie sich von blanken Rillen nicht täuschen. Blanke Rillen treten häufig bei starkem Verschleiß auf.
Untersuchen Sie die Riemenscheiben auf Korrosion oder andere Schäden. Sind die Oberflächen korrodiert oder weisen andere Schäden auf, sollten die Riemenscheiben ausgetauscht werden.

Achtung ***Verschlissene Riemenscheiben müssen immer ausgetauscht werden, um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten.***

Ausrichtung der Riemenscheiben prüfen und korrigieren

Durch falsch ausgerichtete Riemenscheiben verschleißen die Keilriemen und Rillen der Riemenscheiben erheblich schneller.

Ausrichtung durch Anlegen eines Haarlineals an die Stirnfläche der Riemenscheibe prüfen. Das Haarlineal muss an allen vier Kontaktstellen flach anliegen, siehe Abb. 15.

Falls erforderlich, Ausrichtung korrigieren.

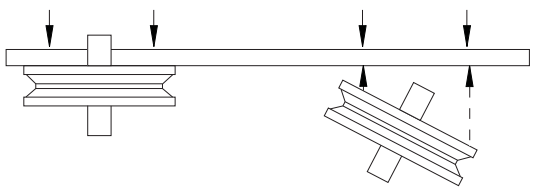


Abb. 15 Korrekte Ausrichtung

12. Keilriemen austauschen

Vorgehensweise:

Achtung ***Keilriemen immer satzweise austauschen, nie einzeln.***

1. Öl und Verunreinigungen aus den Rillen entfernen.
2. Keilriemen ohne Aufwendung von Kraft oder Verwendung von Werkzeugen lose auf die Rillen der Riemenscheibe legen.
3. Keilriemenspannung entsprechend des in Abschnitt *15. Empfohlene Keilriemenspannung* vorgegebenen Wertes einstellen.

13. Keilriemenspannung

Eine korrekt eingestellte Keilriemenspannung ist entscheidend für einen störungsfreien Betrieb der Antriebseinheit.

Dieser Abschnitt nimmt Bezug auf Abschnitt *15. Empfohlene Keilriemenspannung*.

1. Den Motor in Richtung der Pumpe oder in entgegengesetzte Richtung schieben, bis die korrekte Keilriemenspannung (Wert zwischen $T_{min.}$-$T_{max.}$) erreicht ist.
2. Vor dem Überprüfen der Keilriemenspannung Pumpen- und Motorwelle mit Hilfe des Keilriemens einige Male von Hand drehen.
3. Keilriemenspannung ggf. auf den vorgegebenen Wert einstellen.
4. Keilriemenspannung nach 1 bis 4 Stunden Betrieb bei Vollast erneut prüfen.
5. Keilriemenspannung ggf. auf den vorgegebenen Wert einstellen.
6. Die Keilriemenspannung ist regelmäßig zu überprüfen. Der vorgegebene Wert ist einzuhalten.

Die Keilriemenspannung kann durch eine Öffnung in der Schutzhaube gemessen werden.

Die Keilriemen und die Riemenscheiben sind alle 6 Monate zu überprüfen.

Es wird empfohlen, die Keilriemen jeweils nach einem Jahr auszutauschen.

14. Verwenden des Prüfgerätes

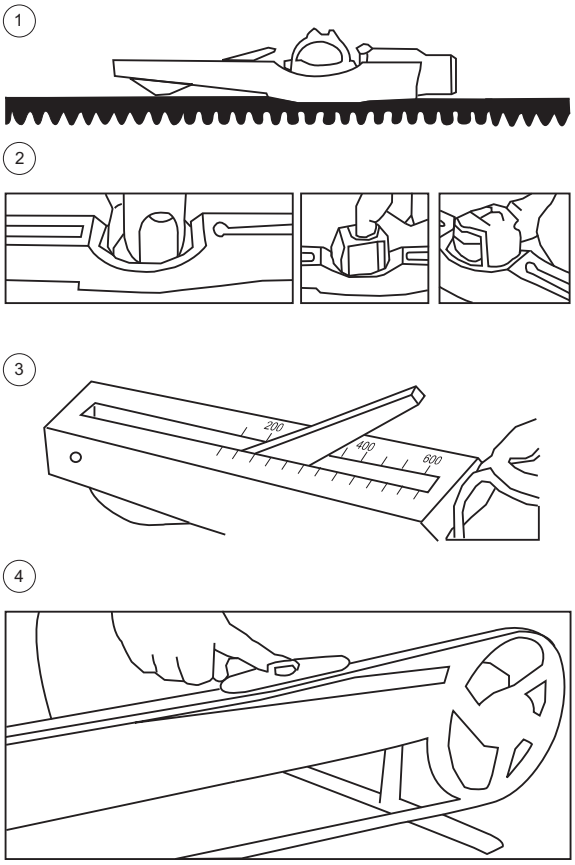
Das mit dem Druckmodul BME oder BMET mitgelieferte Prüfgerät zum Messen der Keilriemenspannung ist entsprechend der nachfolgenden Beschreibung zu verwenden.

Die richtige Handhabung des Prüfgerätes wird in den Abb. 16, 17 und 18 gezeigt.

Die Positionsnummern in diesem Abschnitt beziehen sich auf Abb. 16.

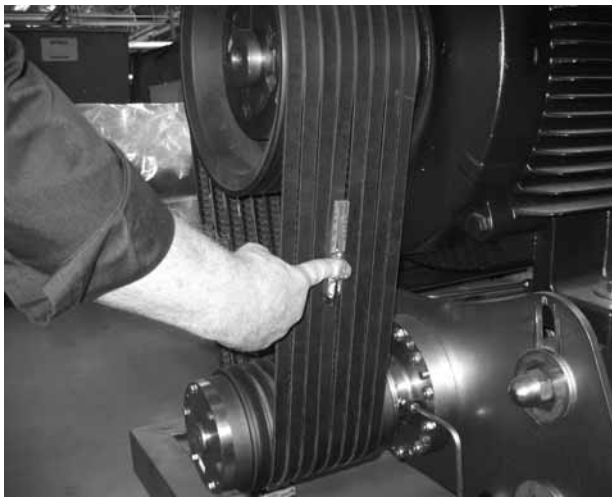
1. Vor dem Überprüfen der Keilriemenspannung Pumpen- und Motorwelle mit Hilfe des Keilriemens einige Male von Hand drehen.
2. Den Zeiger des Prüfgerätes zurücksetzen (Pos. 1) und das Prüfgerät zwischen den Riemenscheiben auf den Riemen aufsetzen (Pos. 4).
3. Die Bedienung des Prüfgerätes erfolgt mit nur einem Finger (Pos. 2).
4. Vorsichtig auf das Prüfgerät drücken, bis es hörbar einrastet.
5. Prüfgerät vom Keilriemen abnehmen und Keilriemenspannung ablesen (Pos. 3).
6. Keilriemenspannung entsprechend des in Abschnitt *15. Empfohlene Keilriemenspannung* vorgegebenen Wertes einstellen.

Achtung ***Nach jeder Anpassung der Keilriemenspannung Pumpen- und Motorwelle mit Hilfe des Keilriemens einige Male von Hand drehen.***



TM03 4749 2606

Abb. 16 Prüfgerät



TM03 8109 0107

Abb. 17 Handhabung des Prüfgerätes

TM03 8110 0107

Abb. 18 Ablesen der Keilriemenspannung am Prüfgerät

15. Empfohlene Keilriemenspannung

15.1 Keilriemenspannung, 50 Hz

Die nachfolgende Tabelle zeigt die empfohlene Keilriemenspannung für BME- und BMET-Druckmodule:

Keilriemenspannung, 50 Hz

Durchmesser der Riemenscheibe [mm]		Anzahl der Keil-riemen	Länge des Keil-riemens	Keilriemenspannung [N]		Durchmesser der Riemenscheibe [mm]		Anzahl der Keil-riemen	Länge des Keil-riemens	Keilriemenspannung [N]	
Motor	Pumpe		[mm]	Neue Keil-riemen* $T_{min.}$-$T_{max.}$	Prüfwert** $T_{min.}$-$T_{max.}$	Motor	Pumpe		[mm]	Neue Keil-riemen* $T_{min.}$-$T_{max.}$	Prüfwert** $T_{min.}$-$T_{max.}$
160 kW, 50 Hz, 400 V, 2976 min^{-1}						**55 kW, 50 Hz, 400 V, 2960 min^{-1}**					
300	150	9	1650	900-1000	650-700	300	150	4	1500	800-900	600-700
280			1600	800-900		280					
265					600-700	265			1400	700-800	
250			1550			250					500-600
236						236					
224						224					
132 kW, 50 Hz, 400 V, 2977 min^{-1}						212			1320	600-700	
300	150	8	1650	850-900	650-700	200					
280			1600	800-900	600-700	190					
265						**45 kW, 50 Hz, 400 V, 2970 min^{-1}**					
250			1550			300	150	3	1500	800-900	600-700
236				700-800		280			1400	700-800	
224						265					
212			1500			250					
110 kW, 50 Hz, 400 V, 2979 min^{-1}						236			1320		500-600
300	150	6	1650	900-1000	700-800	224					
280			1600	800-900	650-700	212					
265						200			1250		
250			1550			190					
236		8		700-800		**37 kW, 50 Hz, 400 V, 2955 min^{-1}**					
224					500-600	300	150	3	1400	800-900	600-700
212			1500			280					
90 kW, 50 Hz, 400 V, 2970 min^{-1}						265			1320	700-800	
300	150	6	1550	800-900	600-700	250					500-600
280						236					
265			1500	700-800		224			1250	600-700	
250						212					
236					500-600	200					400-500
224			1450			190					
212						**30 kW, 50 Hz, 400 V, 2955 min^{-1}**					
200			1400			300	150	2	1400	800-900	600-700
190						280				700-800	
75 kW, 50 Hz, 400 V, 2974 min^{-1}						265			1320		
300	150	5	1550	800-900	600-700	250					
280						236					500-600
265			1500	700-800		224			1250		
250						212					
236					500-600	200					
224			1450			190					
212											
200			1400								
190											

* Keilriemenspannung während der ersten Betriebsstunde.

** Keilriemenspannung nach mehr als einstündiger Betriebsdauer.

15.2 Keilriemenspannung, 60 Hz

Die nachfolgende Tabelle zeigt die empfohlene Keilriemenspannung für BME- und BMET-Druckmodule:

Keilriemenspannung, 60 Hz

Durchmesser der Riemenscheibe [mm]		Anzahl der Keil-riemen	Länge des Keil-riemens	Keilriemenspannung [N]		Durchmesser der Riemenscheibe [mm]		Anzahl der Keil-riemen	Länge des Keil-riemens	Keilriemenspannung [N]	
Motor	Pumpe		[mm]	Neue Keil-riemen* $T_{min.}$-$T_{max.}$	Prüfwert** $T_{min.}$-$T_{max.}$	Motor	Pumpe		[mm]	Neue Keil-riemen* $T_{min.}$-$T_{max.}$	Prüfwert** $T_{min.}$-$T_{max.}$
150 kW, 60 Hz, 440 V, 3572 min^{-1}						**52 kW, 60 Hz, 440 V, 3564 min^{-1}**					
250	150	9	1550	850-900	650-700	250	150	4	1400	800-900	600-700
236				800-900		236			1320		
224			1500			224					
125 kW, 60 Hz, 440 V, 3575 min^{-1}						212					
250	150	8	1550	850-900	650-700	200			1250	700-800	
236				800-900	600-700	190					
224			1500			180		5		600-700	500-600
212						**43 kW, 60 Hz, 440 V, 3546 min^{-1}**					
200				700-800		250	150	3	1320	800-900	600-700
190			1450			236					
180						224			1250	700-800	
103 kW, 60 Hz, 440 V, 3564 min^{-1}						212					
250	150	6	1500	900-1000	700-800	200					
236			1450	800-900	650-700	190					500-600
224		8		700-800		**35 kW, 60 Hz, 440 V, 3546 min^{-1}**					
212					500-600	250	150	2	1320	900-1000	700-800
200			1400			236				800-900	600-700
190				600-700		224		3	1250	700-800	
180						212					500-600
86 kW, 60 Hz, 440 V, 3568 min^{-1}						200				600-700	
250	150	5	1500	800-900	650-700	190					
236			1450		600-700						
224		6		700-800							
212					500-600						
200			1400								
190											
180											
63 kW, 60 Hz, 440 V, 3568 min^{-1}											
250	150	4	1450	800-900	600-700						
236			1400								
224											
212			1320								
200				700-800							
190											
180		5		600-700	500-600						

* Keilriemenspannung während der ersten Betriebsstunde.

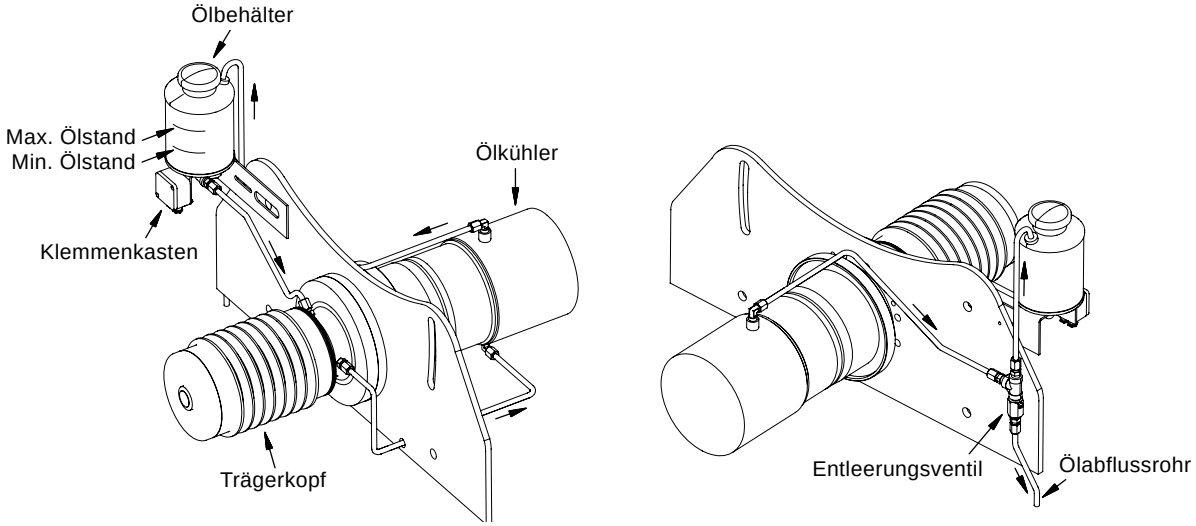
** Keilriemenspannung nach mehr als einstündiger Betriebsdauer.

D

16. Schmierölsystem

BME und BMET Druckmodule haben ein Schmierölsystem für die Schmierung der beiden Wälzlager im Trägerkopf.

Während des Betriebes muss das Öl ständig zum Ölbehälter fließen. Die Strömung ist im Behälter sichtbar, siehe Abb. 19.



TM01 1410 4497

Abb. 19 Schmierölsystem

16.1 Ölwechsel

Das Hydrauliköl ist alle 2.000 Betriebsstunden oder alle 6 Monate zu wechseln, je nachdem welcher Fall zuerst eintritt. Die gesamte Ölmenge beträgt ca. 1,5 Liter.

Während des Betriebes ist das Öl wie folgt zu wechseln:

1. Niveauschalter im Ölbehälter abschalten oder eine Zeitverzögerung von ca. 10 Minuten einstellen.
2. Entleerungsventil öffnen, siehe Abb. 19. Das Öl läuft jetzt aus dem Ölabflussrohr heraus.
3. Entleerungsventil schließen, wenn der Ölbehälter fast leer ist.
4. Ölbehälter bis zur Max.-Grenze mit neuem Öl auffüllen.
5. Entleerungsventil öffnen.
6. Entleerungsventil schließen, wenn der Ölbehälter fast leer ist.
7. Ölbehälter bis zur Max.-Grenze mit Öl auffüllen.
8. Entleerungsventil öffnen.
9. Entleerungsventil schließen, wenn der Ölbehälter fast leer ist.
10. Ölbehälter bis zur Max.-Grenze mit Öl auffüllen.
    Insgesamt ca. 1,5 Liter Hydrauliköl sind jetzt aufgefüllt worden.
11. Den Ölstand nach 1 bis 2 Stunden Betrieb prüfen und, falls erforderlich, nachfüllen.

Das Öl ist jetzt gewechselt worden.

Nach eventuellen Reparaturen ist das Schmierölsystem wie folgt aufzufüllen:

1. Prüfen, ob das Entleerungsventil geschlossen ist, siehe Abb. 19.
2. Den Ölbehälter mit ca. 0,5 Liter neuem Öl auffüllen und ca. 10 Minuten warten, bis der Ölstand gefallen ist.
3. Ölbehälter bis zur Max.-Grenze mit Öl auffüllen.
4. Druckmodul in Betrieb setzen.
   Der Ölstand im Ölbehälter fällt jetzt wieder.
5. Während des Betriebes den Ölbehälter bis zur Max.-Grenze mit Öl auffüllen.
6. Den Ölstand nach 1 bis 2 Stunden Betrieb prüfen und, falls erforderlich, nachfüllen.
   Während des Betriebes soll der Ölstand im Behälter zwischen den Min.- und Max.-Grenzen liegen.
   Im Stillstand kann der Ölstand im Behälter bis unter die Min.-Grenze fallen.

Das Schmierölsystem ist jetzt mit Öl aufgefüllt.

16.2 Schmieröltyp

Das Schmierölsystem ist werkseitig mit Hydrauliköl,
Typ **Mobil DTE 24**, aufgefüllt.

Ähnliche Hydrauliköltypen mit einer Viskosität von 32 können verwendet werden.

17. Motorlager

Bei optimalen Betriebsbedingungen ist die Lebensdauer der Motorlager ca. 20.000 Betriebsstunden. Nach dieser Periode müssen die Lager ausgewechselt werden. Die neuen Lager müssen mit Fett aufgefüllt werden.

Die BME- und BMET-Druckmodule sind werkseitig mit einer manuellen Vorrichtung zur Schmierung der Motorlager ausgestattet. Die Schmierintervalle, usw. sind dem Leistungsschild des Motors oder der dem Motor beigefügten Montage- und Betriebsanleitung zu entnehmen.

18. Außerbetriebnahme

Maßnahmen, die bei einer länger geplanten Außerbetriebnahme getroffen werden müssen, sind in Abschnitt *19. Stillstandszeiten* aufgeführt. Diese Maßnahmen sind zu treffen, um das System vor Umwelteinflüssen zu schützen und eine lange Lebensdauer der Systemkomponenten zu gewährleisen.

Vorgehensweise

Siehe Abb. 11 oder 12.

1. BME-Druckmodul abschalten.
2. 5 Sekunden warten, um noch eine ausreichende Wasserzufuhr während des Herunterfahrens zu gewährleisten.
3. Dann die Versorgungspumpe abschalten.

19. Stillstandszeiten

Bei der Außerbetriebnahme des Systems sind einige Maßnahmen zu treffen, um das System vor Umwelteinflüssen zu schützen.

Die bei Außerbetriebnahme des Systems zu treffenden Maßnahmen sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt:

Maßnahmen bei	30 Minuten	1 Monat	3 Monaten	6 Monaten
Spülen, siehe Abschnitt *19.4*	x	x	x	x
Druckmodule mit frischem Wasser füllen	x	x	x	x
Pumpe konservieren*		x	x	x
Keilriemen lösen und abnehmen Riemenscheiben vor Korrosion schützen, siehe Abschnitt *19.1*		x	x	x
Pumpen- und Motorwelle einmal pro Monat von Hand drehen.			x	x

* Dasselbe Konservierungsmittel wie für die Membranen verwenden.

Achtung ***Das Abschalten erfolgt wie im Abschnitt Außerbetriebnahme beschrieben. Die dort aufgeführte Vorgehensweise ist Schritt für Schritt zu befolgen.***

19.1 Riemenscheiben und Keilriemen konservieren

Nach dem Abnehmen der Keilriemen sind die Riemenscheiben mit einem Schmieröl gegen Korrosion zu schützen.

Die Keilriemen sind bei einer Temperatur unter 30 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit unter 70 % zu lagern.

Sie dürfen keiner direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden.

19.2 Wiederinbetriebnahme nach längerem Stillstand

War das System längere Zeit außer Betrieb, sind die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Maßnahmen duchzuführen:

Maßnahme nach	1 Monat	3 Monaten	6 Monaten
Konservierung von den Riemenscheiben entfernen, siehe Abschnitt *19.3*	x	x	x
Keilriemen auf Beschädigungen prüfen	x	x	x
Keilriemen auflegen und Keilriemenspannung entsprechend der in Abschnitt *15.* vorgegebenen Werte einstellen	x	x	x

Achtung ***Die Wiederinbetriebnahme erfolgt genauso wie die erste Inbetriebnahme, siehe entsprechenden Abschnitt. Die dort aufgeführte Vorgehensweise ist Schritt für Schritt zu befolgen. Das Schmieren der Motorlager ist in Abschnitt 17. Motorlager beschrieben.***

19.3 Entfernen der Konservierung vor der Wiederinbetriebnahme

Vor der Wiederinbetriebnahme ist die Konservierung mit einem geeigneten Lösungsmittel zu entfernen. Die Riemenscheiben müssen vor dem Wiederauflegen der Keilriemen vollständig öl- und fettfrei sein.

19.4 Spülen der Druckmodule

Die Druckmodule müssen während des Spülens abgeschaltet sein.

Die Druckmodule können in oder entgegen der Strömungsrichtung durchgespült werden, siehe Abb. 20 oder 21.

Das System ca. 10 Minuten mit frischem Wasser durchspülen oder bis der Salzgehalt weniger als 500 ppm beträgt. Der Druck beim Durchspülen muss mindestens 2 bar betragen. Das Spülen muss solange fortgesetzt werden, bis die Module vollständig mit reinem frischem Wasser gefüllt sind.

Achtung ***Dauert der Spülvorgang länger als 10 Minuten, ist der Förderstrom auf maximal 10 % des Nennstromes zu reduzieren.***

Achtung ***Bei längerer Außerbetriebnahme sind die Druckmodule mit frischem Wasser zu füllen.***

Achtung ***Um den Trägerkopf der BME-Pumpe von innen zu spülen, die Pumpe für 30 Sekunden einschalten, damit frisches Wasser in den Trägerkopf gelangen kann.***

Achtung ***Die Versorgungsleitung für die Düsen muss ebenfalls durchgespült werden.***

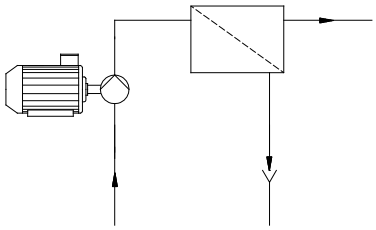


Abb. 20 BME-Druckmodul - Strömungsrichtung beim Spülen

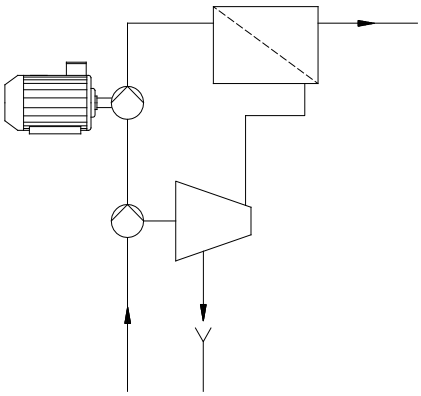


Abb. 21 BMET-Druckmodul - Strömungsrichtung beim Spülen

20. Schalthäufigkeit

Min. 1 mal/Jahr ist zu empfehlen.
Max. 5 mal/Stunde.
Max. 20 mal/Tag.

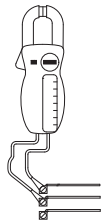
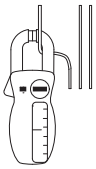
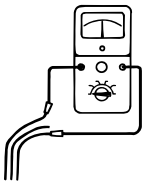
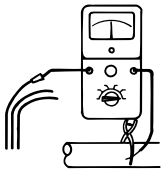
21. Störungsübersicht

Warnung

Vor Beginn der Störungssuche muss die Versorgungsspannung unbedingt allpolig abgeschaltet sein. Es muss sichergestellt werden, dass diese nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
1. Das Druckmodul schaltet unbeabsichtigt aus/ein.	a) Keine Wasserzufuhr. Der Minimaldruckwächter hat abgeschaltet.	Prüfen, ob der Minimaldruckwächter normal funktioniert und richtig eingestellt ist. Prüfen, ob der min. Zulaufdruck korrekt ist. Sonst Rohwasserpumpe überprüfen, siehe Abschnitt *8. Inbetriebnahme*.
	b) Schmierölstand zu niedrig.	Prüfen, ob der Niveauschalter normal funktioniert. Wenn ja, prüfen, ob das Ölsystem undicht ist, siehe Abschnitt *16. Schmierölsystem*.
2. Das Druckmodul schaltet während des Betriebs ab.	a) Sicherungen durchgebrannt.	Nach dem Abschalten muss die Ursache für einen möglichen Kurzschluss gefunden werden. Sind die Sicherungen durchgebrannt, ist zu prüfen, ob der Motorschutzschalter richtig eingestellt ist. Sind die Sicherungen beim Auswechseln heiß, ist zu prüfen, ob die Last an den einzelnen Phasen den zulässigen Motorstrom während des Betriebs nicht überschreitet. Die Ursache für die Überlast ist zu suchen und abzustellen. Sind die Sicherungen nach dem Durchbrennen nur handwarm, ist die Ursache für einen möglichen Kurzschluss zu suchen. Die Sicherungen im Steuerkreis sind zu prüfen. Defekte Sicherungen sind auszutauschen.
	b) Überstromauslöser des Motorschutzschalters hat ausgelöst.	Überstromauslöser wieder einschalten, siehe auch Abschnitt *5. Elektrischer Anschluss*, *6. Motorschutz* und *7. Vor der Inbetriebnahme des Druckmoduls*.
	c) Die magnetische Spule im Motorschutzschalter/Steuerschütz ist defekt (kein Einschalten).	Spule auswechseln. Spannung prüfen.
	d) Steuerkreis ist ausgefallen oder ist defekt.	Steuerkreis sowie die Kontakte der Überwachungseinrichtungen prüfen (Minimaldruckwächter, Strömungswächter usw.).
	e) Motor/Versorgungskabel ist defekt.	Kabel und Motor überprüfen, siehe Abschnitt *6.2 Einstellung des Motorschutzschalters (Überstromauslöser)*.
3. Das Druckmodul läuft, liefert aber keinen Druck oder kein Wasser.	a) Zu geringer oder gar kein Wasserzulauf zur Anlage.	Prüfen, ob der Mindest-Zulaufdruck während des Betriebes 1 bar für BME und 2 bar für BMET beträgt, siehe Abschnitt *8.1 BME* und *8.2 BMET*. Die Anlage wie im Abschnitt *8. Inbetriebnahme* beschrieben wieder einschalten. Die Funktion der Rohwasserpumpe prüfen.
	b) Rohrsystem, Pumpe oder Düse verstopft.	Rohrsystem, Pumpe und Düse überprüfen.
	c) Vorfilter verstopft.	Vorfilter reinigen.
4. Das Druckmodul läuft mit verringerter Leistung.	a) Falsche Drehrichtung.	Siehe Abschnitt *9. Füllen, Entlüften und Drehrichtungsprüfung*.
	b) Ventile auf der Druckseite teilweise geschlossen oder blockiert.	Ventile überprüfen.
	c) Druckleitung durch Verunreinigungen teilweise blockiert.	Druckleitung reinigen oder auswechseln. Förderdruck messen und mit den berechneten Daten vergleichen, siehe der Anlage beiliegende "Technical Specification".
	d) Pumpe durch Verunreinigungen teilweise blockiert.	Pumpe ausbauen. Pumpe und Modul demontieren, reinigen und prüfen. Alle defekten Teile durch neue ersetzen.
	e) Pumpe ist defekt.	Pumpe ausbauen. Pumpe und Modul demontieren, reinigen und prüfen. Alle defekten Teile durch neue ersetzen.
	f) Vorfilter verstopft.	Vorfilter reinigen.

22. Motor- und Kabelkontrolle

1. Netzspannung 	TM00 1371 3597	Mit Voltmeter die Spannung zwischen den Phasen messen. Das Voltmeter ist mit den Motoranschlüssen zu verbinden.	Bei **belastetem** Motor soll die Spannung im Bereich der Bemessungsspannung ± 5 % liegen. Bei höheren Schwankungen kann der Motor durchbrennen. Falls die Spannung stets zu hoch oder zu niedrig ist, muss der Motor durch einen neuen ersetzt werden, der der Netzspannung entspricht. Große Spannungsschwankungen deuten auf schlechte Spannungsversorgung hin; bis zur Behebung des Fehlers das Modul abschalten. Falls notwendig, Motorschutzschalter neu einstellen.
2. Stromaufnahme 	TM00 1372 3597	Stromwert jeder Phase messen. Stromwerte messen, während das Modul mit einem konstanten Förderdruck läuft (wenn möglich, bei max. Motorbelastung). Für normalen Betriebsstrom, siehe "Technical Specification".	Die Stromaufnahme der einzelnen Phasen sollte annähernd gleich sein, max. zulässige Differenz: 10 %. Bei größerer Differenz oder wenn der Vollaststrom überschritten wird, sind folgende Fehler möglich: • Eine defekte Pumpe ist der Grund der Motorüberlastung. Pumpe ausbauen und prüfen. • Motorwicklungen kurzgeschlossen oder teilweise unterbrochen. • Zu hohe oder zu niedrige Netzspannung. • Schlechte Kabelverbindungen. Schwache Kabel.
Zu den Punkten 3 und 4: Messung ist nicht erforderlich, wenn Netzspannung und Stromaufnahme normal sind.			
3. Wicklungswiderstand 	TM00 1373 3597	Die Wicklungsenden im Klemmenkasten abklemmen. Wicklungswiderstand wie gezeigt messen.	Der höchste gemessene Wert darf den niedrigsten max. um 5 % übersteigen. Wenn die Abweichung größer ist und das Versorgungskabel in Ordnung ist, muss der Motor repariert werden.
4. Isolierwert 	TM00 1374 3597	Die Wicklungsenden im Klemmenkasten abklemmen. Isolierwert jeder Phase gegen Erde (Masse) messen. (Die Erdverbindung muss sorgfältig hergestellt werden).	Wenn gegen Erde (Masse) gemessen muss der Isolierwert eines neuen, gereinigten oder reparierten Motors ca. 10 MΩ betragen. Für einen bestimmten Motor kann der kritische Isolationswiderstand (R_{krit}) wie folgt berechnet werden: $R_{krit} = U_N$ [kV] x 0,5 [MΩ/kV]. Falls der Isolierwert niedriger als R_{krit} ist, muss der Motor repariert werden.

D

23. Technische Daten

Siehe Motor- sowie Modul-Leistungsschild.

24. Entsorgung

Dieses Produkt sowie Teile davon müssen umweltgerecht entsorgt werden:

1. Benutzen Sie die öffentlichen oder privaten Entsorgungsgesellschaften.
2. Ist das nicht möglich, wenden Sie sich bitte an die nächste Grundfos Gesellschaft oder Werkstatt.

SOMMAIRE

		Page
1.	**Symboles utilisés dans cette notice**	**31**
2.	**Généralités**	**31**
2.1	Liquides pompés	31
2.2	Préparation	32
3.	**Installation**	**32**
3.1	Flexible pour turbine	32
4.	**Raccordement tuyauterie**	**33**
4.1	Tuyauteries d'entré et de refoulement	33
5.	**Branchement électrique**	**33**
6.	**Protection moteur**	**33**
6.1	Thermistance	33
6.2	Réglage du disjoncteur	34
6.3	Fonctionnement du générateur	34
6.4	Surveillance du système de lubrification à l'huile	34
7.	**Avant de démarrer le module de surpression**	**34**
8.	**Démarrage**	**34**
8.1	BME	34
8.2	BMET	35
8.3	Réglages de fonctionnement	35
9.	**Amorçage, purge et contrôle du sens de rotation**	**35**
10.	**Vérification du fonctionnement**	**35**
11.	**Poulies et courroies trapézoïdales**	**36**
11.1	Inspection des poulies	36
12.	**Remplacement des courroies trapézoïdales**	**36**
13.	**Tension de la courroie trapézoïdale**	**36**
14.	**Utilisation d'un contrôleur de tension**	**36**
15.	**Tension recommandée de la courroie trapézoïdale**	**38**
15.1	Tension de la courroie trapézoïdale, 50 Hz	38
15.2	Tension de la courroie trapézoïdale, 60 Hz	39
16.	**Système de lubrification à l'huile**	**40**
16.1	Changement d'huile	40
16.2	Type d'huile de lubrification	40
17.	**Roulements à billes du moteur**	**40**
18.	**Procédure d'arrêt**	**41**
19.	**Périodes d'inactivité**	**41**
19.1	Protection des poulies et des courroies	41
19.2	Mise en service après une période d'inactivité	41
19.3	Dépose de la protection avant le redémarrage	41
19.4	Nettoyage des modules	41
20.	**Fréquence des marches et arrêts**	**41**
21.	**Recherche des pannes**	**42**
22.	**Vérification du moteur et du câble**	**43**
23.	**Caractéristiques techniques**	**43**
24.	**Mise au rebut**	**43**

Avertissement

Avant d'entamer les opérations d'installation, étudier avec attention la présente notice d'installation et d'entretien. L'installation et le fonctionnement doivent être conformes aux réglementations locales et faire l'objet d'une bonne utilisation.

1. Symboles utilisés dans cette notice

Avertissement

Si ces instructions de sécurité ne sont pas observées, il peut en résulter des dommages corporels!

Précautions ***Si ces instructions ne sont pas respectées, cela peut entraîner un dysfonctionnement ou des dégâts sur le matériel!***

Nota ***Ces instructions rendent le travail plus facile et assurent un fonctionnement fiable.***

2. Généralités

Les modules de surpression Grundfos BME et BMET sont livrés de l'usine dans des caisses ; les modules devront restés dans les caisses tant qu'ils ne sont pas installés. Ils sont prêts à être installés.

2.1 Liquides pompés

Liquides clairs, non explosifs et ne contenant pas de particules solides ni fibres. Le liquide ne doit pas attaquer les matériaux du module de surpression. Veuillez contacter Grundfos en cas de doutes.

Avertissement

Les modules de surpression ne doivent pas être utilisés pour le pompage de liquides inflammables comme l'essence, le gasoil ou liquides similaires.

Il est recommandé de filtrer l'eau brute jusqu'à 30 microns maxi.

Les modules de surpression ne doivent jamais fonctionner avec des liquides contenant des substances qui pourraient attaquer la surface, comme de la lessive par exemple. Si ce type de détergent est utilisé pour le nettoyage du système, le liquide doit être dévié du module par un by-pass.

Précautions ***Au cours du transport et du stockage, les modules de surpression ne doivent jamais être protégés par de la glycérine ou un liquide similaire, car cela pourrait attaquer les matériaux du module.***

Gr6721

Fig. 1 Module de surpression BME

Gr6720

Fig. 2 Module de surpression BMET

F

2.2 Préparation

Avant l'installation, il convient d'effectuer les vérifications suivantes :

1. **Vérification du module après le transport**
   S'assurer que le module n'est pas endommagé après le transport.
2. **Type de module**
   S'assurer que le type de module correspond à la commande, voir plaque signalétique du module.
3. **Alimentation électrique**
   Comparer la tension et la fréquence figurant sur la plaque signalétique du moteur avec l'alimentation électrique réellement disponible.
4. **Courroie trapézoïdale**
   Vérifier que la courroie trapézoïdale a été tendue, voir paragraphe *13. Tension de la courroie trapézoïdale*.
5. **Lubrification**
   Voir paragraphe *17. Roulements à billes du moteur*.
6. **Niveau d'huile**
   Contrôler le niveau d'huile, voir paragraphe *6.4 Surveillance du système de lubrification à l'huile*.
   Nota : Pendant les périodes d'inactivité, le réservoir d'huile peut être vide. Contrôler le niveau d'huile après 5 minutes de fonctionnement.

3. Installation

Le module de surpression peut être directement installé sur le sol ou sur un socle. L'ajustement du module se fait à l'aide de quatre pieds réglables.

Les orifices d'entrée et de refoulement des modules de surpression sont montrés dans les figs 3 et 4. Les tuyauteries sont raccordées au moyen de raccords Victaulic.

Le module de surpression, type BMET, comporte également un raccord PJE sur l'orifice d'entrée de concentré et un raccord (diam. 300) pour un flexible sur l'orifice de sortie de concentré.

3.1 Flexible pour turbine

Sur les systèmes BMET, le flexible (diam. 300) est raccordé à la sortie du logement de la turbine à l'aide d'un collier de serrage. Le flexible est acheminé à un dispositif d'écoulement.

Précautions ***La sortie de concentré doit rester libre dans tous les cas de fonctionnement.***

Il faut toujours monter l'extrémité du flexible de sorte que la prise d'air soit libre et toujours au-dessus du niveau d'eau le plus élevé possible. Le flexible doit être supporté, voir fig. 4.

Précautions ***Si un tuyau de refoulement est raccordé à une sortie de concentré, celle-ci doit avoir une entré d'air.***

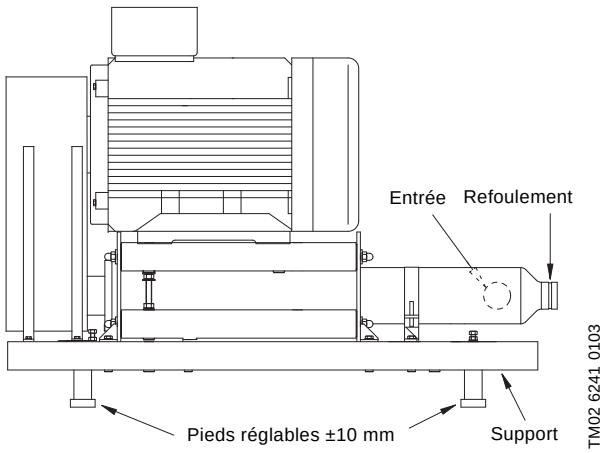


Fig. 3 Module de surpression BME

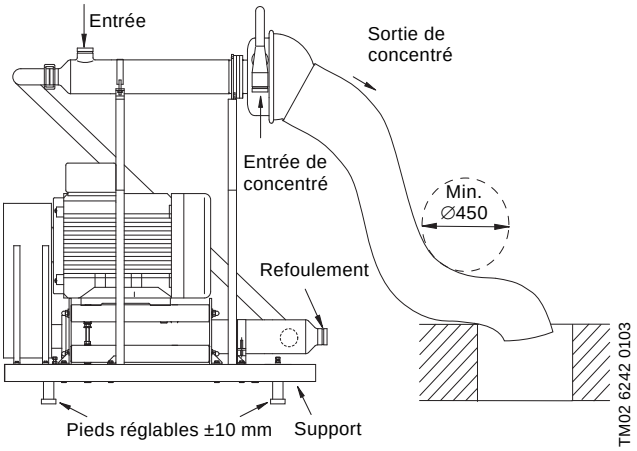


Fig. 4 Module de surpression BMET

Si le module doit être fixé, la procédure suivante est recommandée :

Nota ***Fixer le module à l'aide des quatre tiges de scellement. Le support comporte des trous supplémentaires à cette fin. Il est possible de fixer les tiges dans une fondation en béton ou de les souder sur un sol en acier, voir figs 5 et 6.***

Nota ***Avant le démarrage du module, les écrous doivent être desserrées, voir fig. 5 une fondation en béton et fig. 6 sol en acier. Les écrous doivent être serrés à l'envers.***

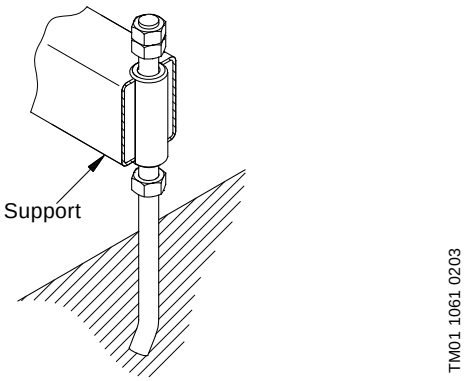


Fig. 5 Fondation en béton

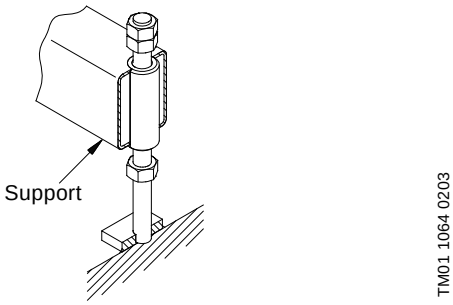
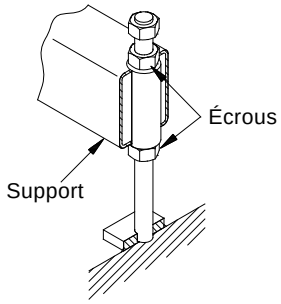


Fig. 6 Sol en acier

F

Les écrous doivent être serrés durant le transport, voir fig. 7.



TM01 1062 0203

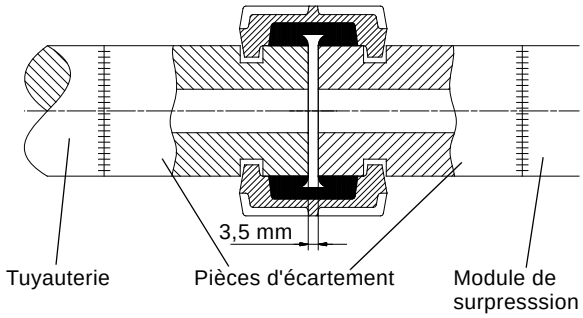
Fig. 7 Écrous serrés

4. Raccordement tuyauterie

4.1 Tuyauteries d'entré et de refoulement

Les modules de surpression sont équipés de pièces d'écartement pour raccords Victaulic sur les côtés entrée et refoulement. Mettre en place les pièces d'écartement comme indiqué dans la fig. 8.

Précautions ***Eviter la pression sur la tuyauterie.***



TM01 1066 3597

Fig. 8 Position des pièces d'écartement

5. Branchement électrique

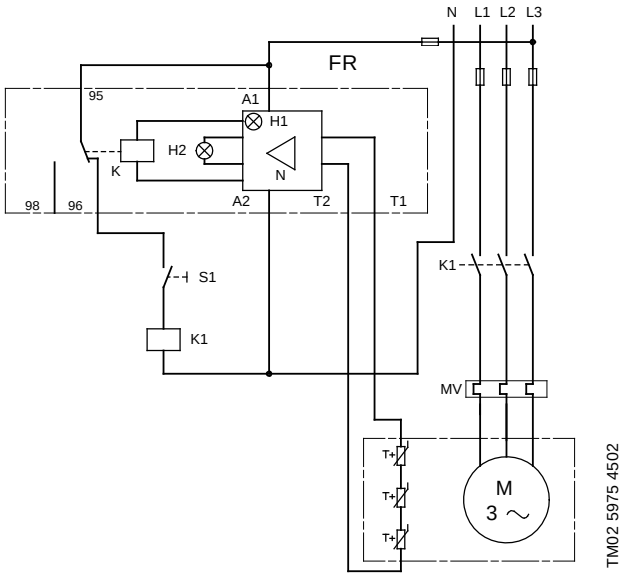
Avertissement

Avant de commencer des raccordements au niveau du module de surpression, s'assurer que l'alimentation électrique a été coupée et qu'elle ne peut pas se remettre en route accidentellement.

Le module de surpression doit être connecté à un interrupteur principal externe.

Le module doit être relié à la terre.

Le branchement électrique doit être fait par un électricien en fonction des réglementations locales et des schémas de raccordement pour la protection du moteur, le disjoncteur et les dispositifs de surveillance utilisés, voir fig. 9. Les branchements électriques sont effectués dans la boîte à bornes.



TM02 5975 4502

Fig. 9 Schéma de câblage

La tension mesurée aux bornes du moteur doit être de ± 5 % de la tension nominale lors d'un fonctionnement continu.

Il doit y avoir une symétrie de tension, par exemple à peu près la même différence de tension entre chaque phase, voir paragraphe *22. Vérification du moteur et du câble*, point 1.

Le moteur est bobiné pour un démarrage étoile-triangle.

Les méthodes de démarrage suivantes peuvent être utilisés :

- étoile-triangle
- progressif ou
- par convertisseur de fréquences.

La durée de permutation la plus longue autorisée pour un démarrage étoile-triangle est de 2 secondes pour les moteurs jusqu'à 90 kW et 4 secondes pour les moteurs de 110 à 160 kW.

Lors d'un démarrage via un démarreur progressif ou un convertisseur de fréquences, la durée de l'accélération de 0 à 30 Hz ne devra pas dépasser 6 secondes.
La décélération de 30 à 0 Hz ne devra pas dépasser 6 secondes.

Lors d'un fonctionnement avec convertisseur de fréquences, il n'est pas recommandé de faire tourner le moteur à une fréquence supérieure à la fréquence nominale (50 ou 60 Hz), voir plaque signalétique du moteur.

6. Protection moteur

Le moteur doit être raccordé à un disjoncteur efficace (MV) et à un relais amplificateur externe (FR), voir fig. 9. Ceci protège le moteur en cas de chute de tension, de défaut de phase, de surcharges et de blocage du rotor.

Dans les systèmes d'alimentation électrique où la sur-tension et les variations dans la symétrie de phase peuvent arriver, un relais de défaut de phase devra être connecté, voir paragraphe *22. Vérification du moteur et du câble*.

6.1 Thermistance

Avant la mise en route du système, les thermistances doivent être connectées aux bornes T1 et T2 du groupe de bornes, voir fig. 9. Les thermistances protègent les enroulements du moteur contre les surchauffes.

F

6.2 Réglage du disjoncteur

Pour moteurs froids, le temps de déclenchement du disjoncteur doit être inférieur à 10 secondes à 5 fois l'intensité nominale du moteur.

Pour assurer la meilleure protection du moteur, le réglage du disjoncteur doit être effectué comme ceci :

1. Régler la surcharge du disjoncteur sur l'intensité nominale ($I_{1/1}$) du moteur.
2. Démarrer le module de surpression et le laisser tourner à performance normale pendant une demi-heure.
3. Baisser lentement la valeur sur l'échelle jusqu'à ce que le moteur déclenche.
4. Augmenter le réglage de surcharge par 5 %, mais ne pas dépasser la valeur de l'intensité nominale ($I_{1/1}$).

Pour les moteurs bobinés en démarrage étoile-triangle, l'unité de surcharge du disjoncteur doit être réglée comme décrit ci-dessus, mais le réglage maxi ne doit pas dépasser :

Réglage de surcharge du disjoncteur = Intensité nominale ($I_{1/1}$) x 0,58.

6.3 Fonctionnement du générateur

Les générateurs à entraînement motorisé pour les moteurs standards sont souvent disponibles en fonction des conditions standards, par exemple :

- hauteur maxi en dessus du niveau de la mer : 150 mètres
- température maxi de l'air : 30 °C
- humidité maxi de l'air : 60 %.

6.4 Surveillance du système de lubrification à l'huile

Le système de lubrification à l'huile est surveillé à l'aide d'un interrupteur de niveau placé comme le montre la fig. 10. Le branchement électrique de 0-250 V (avec fusible de 10 A maxi) est effectué dans la boîte à bornes.

Nota ***Pendant les périodes d'inactivité, la chambre à huile peut être vide. Contrôler le niveau d'huile après 5 minutes de fonctionnement. Si besoin, remplir de nouveau la chambre à huile.***

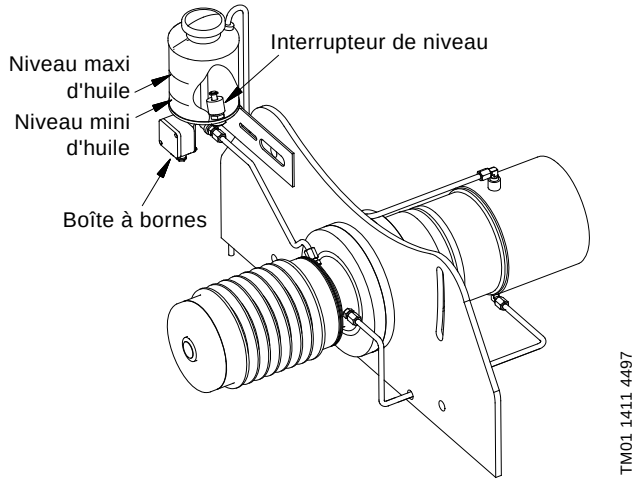


Fig. 10 Système de lubrification à l'huile

7. Avant de démarrer le module de surpression

A contrôler :

1. le niveau d'huile, voir paragraphe *6.4 Surveillance du système de lubrification à l'huile*.
2. la courroie trapézoïdale, voir paragraphe *13. Tension de la courroie trapézoïdale*.
3. la graisse, voir paragraphe *17. Roulements à billes du moteur*.
4. l'alimentation électrique qui doit être en accord avec la plaque signalétique.
5. la mobilité.
   Faire tourner les arbres de moteur et de pompe par l'intermédiaire de la courroie trapézoïdale.
6. la tuyauterie en fonction des schémas, voir figs 11 et 12.
7. Desserrer les écrous des boulons de la fondation.
8. **BMET :** le refoulement libre pour le concentré.
   Raccordement du flexible de concentré, voir fig. 4.

8. Démarrage

Il est recommandé d'ouvrir de ¼ de tour la vanne de refoulement lors du démarrage du module de surpression.

8.1 BME

Pour démarrer le module BME, suivre la procédure suivante :

1. Démarrer la pompe d'alimentation et vérifier que la pression d'entrée du module est supérieure à **1,0** bar (10 mCE) et inférieure à **30,0** bar (300 mCE).
2. Purger le module, voir paragraphe *9. Amorçage, purge et contrôle du sens de rotation*.
3. Démarrer la pompe haute pression.
   Contrôler que le niveau d'huile dans la chambre se stabilise entre le mini et le maxi.
4. Contrôler le sens de rotation comme décrit dans le paragraphe *9. Amorçage, purge et contrôle du sens de rotation*.
5. Régler la pression de refoulement du module sur la valeur requise.
6. Contrôler que la pression d'entrée du module est supérieure à **1,0** bar (10 mCE) et inférieure à **30,0** bar (300 mCE).

Le module de surpression est maintenant prêt à fonctionner.

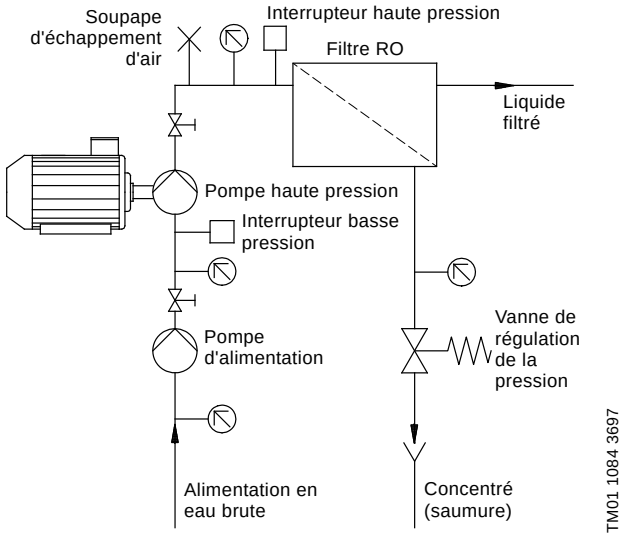


Fig. 11 Système de surpression BME

8.2 BMET

Pour démarrer le module BMET, suivre la procédure suivante :

1. Démarrer la pompe d'alimentation et vérifier que la pression d'entrée du module est supérieure à **2,0** bar (20 mCE) et inférieure à **5,0** bar (50 mCE).
2. Purger le module, voir paragraphe *9. Amorçage, purge et contrôle du sens de rotation*.
   Le module est complètement purgé lorsque le liquide s'écoule par la soupape d'échappement d'air.
3. Démarrer la pompe haute pression.
   Contrôler que le niveau d'huile dans la chambre se stabilise entre le mini et le maxi.
4. Contrôler le sens de rotation comme décrit dans le paragraphe *9. Amorçage, purge et contrôle du sens de rotation*.
5. Régler la pression de refoulement du module sur la valeur requise.
6. Contrôler que la pression d'entrée du module est supérieure à **2,0** bar (20 mCE) et inférieure à **5,0** bar (50 mCE).

Le module de surpression est maintenant prêt à fonctionner.

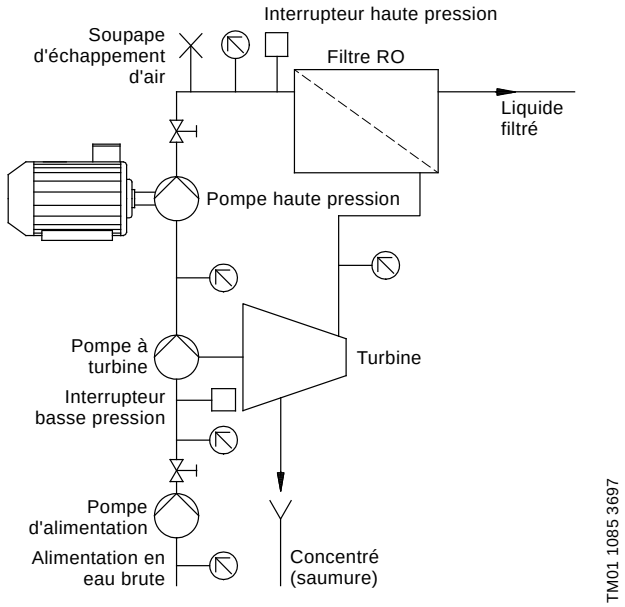


Fig. 12 Système de surpression BMET

8.3 Réglages de fonctionnement

Le débit et la pression de refoulement du module de surpression doivent toujours être maintenus à l'intérieur des plages pour lesquelles le module est conçu, voir "caractéristiques techniques" (Technical specification) fournis avec le système.

Des corrections sont cependant possibles si le système nécessite des débits et pressions en dehors de la plage nominale. Veuillez contacter Grundfos.

9. Amorçage, purge et contrôle du sens de rotation

Procédure :

1. Ouvrir la soupape du côté entrée du système. Le module est normalement amorcé par la pression d'alimentation fournie par la pompe d'alimentation.
2. Ouvrir la soupape d'échappement d'air du côté refoulement du système.
3. Continuer le remplissage jusqu'à ce que du liquide s'écoule de la soupape d'échappement d'air, voir figs 11 et 12.
4. Si le système est équipé d'une vanne d'isolement du côté refoulement de la pompe haute pression, ouvrir cette vanne de ¼ approximativement.
5. Démarrer le module (uniquement pendant 1 seconde) et contrôler le sens de rotation. Le bon sens de rotation est indiqué sur la chapeau central de la poulie à gorge pour courroie trapézoïdale. Si nécessaire, inverser deux phases d'alimentation électrique.
   Le sens de rotation de la pompe entraînée par la turbine est toujours correct.

10. Vérification du fonctionnement

Vérifier les points suivants à des intervalles réguliers :

- Débit et pression.
- Consommation de courant.
- Niveau d'huile de lubrification.
- Si la chambre à huile contient de l'eau (il convient de changer l'huile de lubrification toutes les 2000 heures ou tous les 6 mois).
- L'état de graissage des roulements à billes du moteur (vérifier que l'excès puisse s'échapper à travers l'orifice de purge dans le couvercle du roulement).
- L'état d'usure des roulements.
- Tension des courroies trapézoïdales.
  A contrôler tous les 6 mois, voir paragraphe *13. Tension de la courroie trapézoïdale*.
- D'éventuelles fuites au niveau de la garniture mécanique. L'orifice de vidange situé sous la poulie ne doit pas avoir de dépôts. Rincer avec de l'eau douce claire si nécessaire. La garniture mécanique est lubrifiée par le liquide pompé. Des petites quantités de liquide sont ainsi purgés via l'orifice de purge.
- Changement éventuel au niveau du bruit.

Il est recommandé de noter les caractéristiques de fonctionnement dans le carnet fourni avec le système. Ces données peuvent être utiles pour des questions de maintenance.

11. Poulies et courroies trapézoïdales

11.1 Inspection des poulies

Contrôler les poulies cannelées si elles sont usées, voir fig. 13. La durée de vie de la courroie sera réduite si les cannelures sont usées.

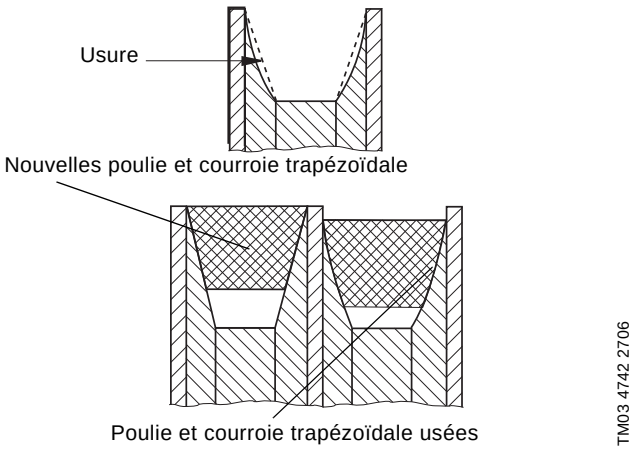


Fig. 13 Exemples de poulies cannelées usées et nouvelles

Utiliser, par exemple, des calibres pour contrôler si les cannelures sont usées, voir fig. 14.
Les canelures de la poulie moteur sont à 38 ° et celles de l'hydraulique à 34 °.

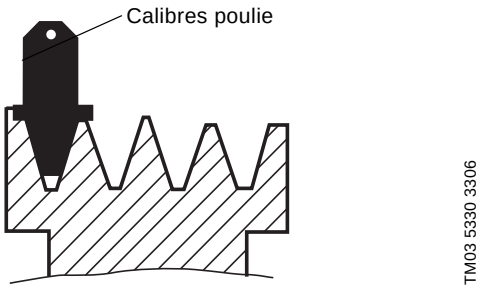


Fig. 14 Utilisation des calibres

L'utilisation d'une lampe est nécessaire lors de l'inspection des cannelures. Attention aux cannelures brillantes. Les cannelures brillantes sont souvent polies à cause d'une sévère usure. Contrôler les cannelures de poulie contre la corrosion ou les piquages. Les surfaces corrodées ou piquées signifient qu'il faut changer la poulie.

Précautions ***Les poulies usées doivent être remplacées pour assurer un bon fonctionnement.***

Contrôle et correction de l'alignement de la poulie

Un mauvais alignement accélère l'usure des courroies et des cannelures des poulies.

Contrôler l'alignement en insérant un outil rectiligne en acier dans les faces des poulies pour qu'il touche les quatre points de contact, voir fig. 15.

Contrôler l'alignement si nécessaire.

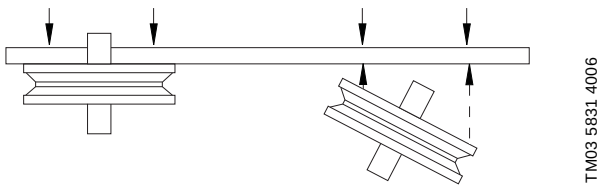


Fig. 15 Alignement correct

12. Remplacement des courroies trapézoïdales

Procédure :

Précautions ***Toutes les courroies trapézoïdales doivent être remplacées par de nouvelles courroies.***

1. Enlever l'huile et les impuretés des cannelures des poulies.
2. Placer les courroies trapézoïdales sans serrer dans les dentelures de poulie sans forcer ni utiliser des outils.
3. Tendre la courroie à la valeur indiquée dans paragraphe *15. Tension recommandée de la courroie trapézoïdale*.

13. Tension de la courroie trapézoïdale

La tension de la courroie est primordiale pour un bon fonctionnement de l'unité de transmission.

Ce paragraphe fait référence au paragraphe *15. Tension recommandée de la courroie trapézoïdale*.

1. Eloigner le moteur de l'hydraulique tant que la bonne tension n'a pas été réglée, par exemple entre $T_{min.}$-$T_{max.}$.
2. Faire tourner un petit peu les arbres du moteur et de l'hydraulique au moyen de la courroie trapézoïdale avant de contrôler la valeur $T_{min.}$-$T_{max.}$.
3. Tendre la courroie trapézoïdale à la valeur indiquée.
4. Contrôler la tension de la courroie trapézoïdale après 1 à 4 heures de fonctionnement à pleine charge.
5. Tendre la courroie trapézoïdale à la valeur indiquée.
6. La tension de la courroie devra être contrôlée régulièrement selon les valeurs recommandées.

La tension de la courroie peut être mesurée à travers l'orifice situé dans le dispositif de protection.

Les courroies trapézoïdales et les poulies doivent être contrôlées tous les six mois.

Il est recommandé de remplacer les courroies trapézoïdales une fois par an.

14. Utilisation d'un contrôleur de tension

Le contrôleur de tension fourni avec les BME et BMET devra être utilisé comme indiqué ci-dessous.

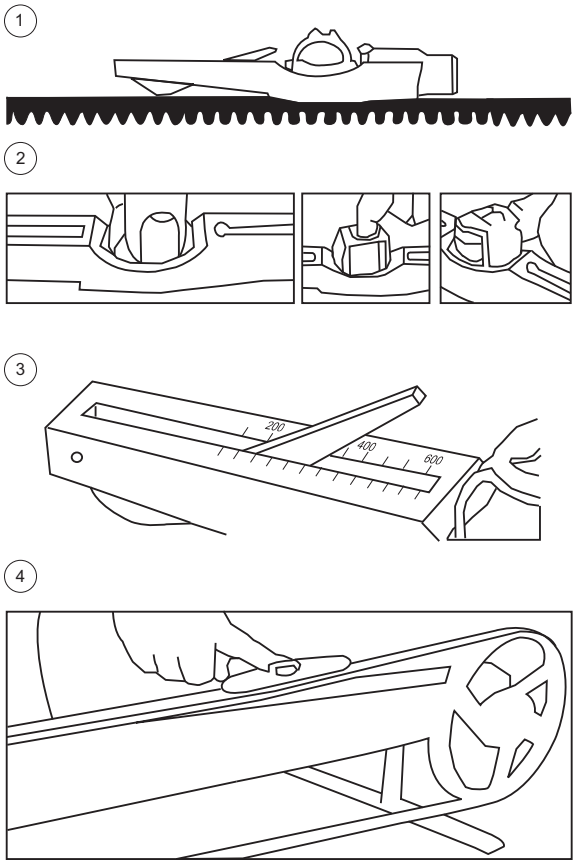
L'utilisation d'un contrôleur de tension est illustré dans figs 16, 17 et 18.

Les numéros cités dans ce paragraphe font référence à la fig. 16.

1. Faire tourner un petit peu les arbres du moteur et de l'hydraulique avant de contrôler la tension de la courroie.
2. Régler à nouveau le pointeur, pos. 1, et placer le contrôleur de tension sur la courroie entre les poulies, pos. 4.
3. Utiliser le contrôleur de tension uniquement à l'aide d'un doigt, pos. 2.
4. Appuyer doucement sur le contrôleur de tension jusqu'à ce qu'un "click" indique que ce dernier a été activé.
5. Enlever le contrôleur de la poulie et lire la tension mesurée, pos. 3.
6. Tendre la courroie à la valeur indiquée dans paragraphe *15. Tension recommandée de la courroie trapézoïdale*.

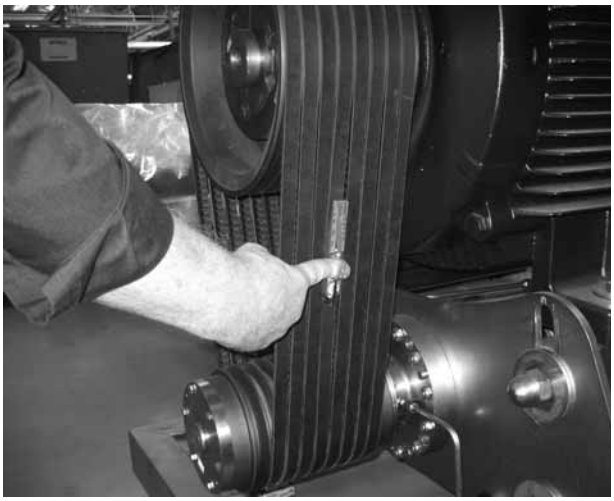
Précautions ***Faire tourner le moteur et l'hydraulique après chaque ajustement de la tension.***

F



TM03 4749 2606

Fig. 16 Contrôleur de tension



TM03 8109 0107

Fig. 17 Utilisation d'un contrôleur de tension

TM03 8110 0107

Fig. 18 Lecture du contrôleur de tension

F

15. Tension recommandée de la courroie trapézoïdale

15.1 Tension de la courroie trapézoïdale, 50 Hz

Le tableau ci-dessous indique la tension recommandée des courroies trapézoïdales des BME et BMET :

Tension courroie, 50 Hz

Diamètre de la poulie [mm]		Nombre de courroies	Longueur de la courroie	Tension de la courroie trapézoïdale [N]	
Moteur	Pompe		[mm]	Nouvelles courroies* $T_{min.}$-$T_{max.}$	Contrôle** $T_{min.}$-$T_{max.}$
160 kW, 50 Hz, 400 V, 2976 min^{-1}					
300	150	9	1650	900-1000	650-700
280			1600	800-900	
265					600-700
250			1550		
236					
224					
132 kW, 50 Hz, 400 V, 2977 min^{-1}					
300	150	8	1650	850-900	650-700
280			1600	800-900	600-700
265					
250			1550		
236				700-800	
224					
212			1500		
110 kW, 50 Hz, 400 V, 2979 min^{-1}					
300	150	6	1650	900-1000	700-800
280			1600	800-900	650-700
265					
250			1550		
236		8		700-800	
224					500-600
212			1500		
90 kW, 50 Hz, 400 V, 2970 min^{-1}					
300	150	6	1550	800-900	600-700
280					
265			1500	700-800	
250					
236					500-600
224			1450		
212					
200			1400		
190					
75 kW, 50 Hz, 400 V, 2974 min^{-1}					
300	150	5	1550	800-900	600-700
280					
265			1500	700-800	
250					
236					500-600
224			1450		
212					
200			1400		
190					

Diamètre de la poulie [mm]		Nombre de courroies	Longueur de la courroie	Tension de la courroie trapézoïdale [N]	
Moteur	Pompe		[mm]	Nouvelles courroies* $T_{min.}$-$T_{max.}$	Contrôle** $T_{min.}$-$T_{max.}$
55 kW, 50 Hz, 400 V, 2960 min^{-1}					
300	150	4	1500	800-900	600-700
280					
265			1400	700-800	
250					500-600
236					
224					
212			1320	600-700	
200					
190					
45 kW, 50 Hz, 400 V, 2970 min^{-1}					
300	150	3	1500	800-900	600-700
280			1400	700-800	
265					
250					500-600
236			1320		
224					
212			1250		
200					
190					
37 kW, 50 Hz, 400 V, 2955 min^{-1}					
300	150	3	1400	800-900	600-700
280					
265			1320	700-800	
250					500-600
236					
224			1250	600-700	
212					
200					400-500
190					
30 kW, 50 Hz, 400 V, 2955 min^{-1}					
300	150	2	1400	800-900	600-700
280				700-800	
265			1320		
250					500-600
236					
224			1250		
212					
200					
190					

* Tension de la courroie dans la première heure de fonctionnement.

** Tension courroie après plus d'une heure de fonctionnement.

F

15.2 Tension de la courroie trapézoïdale, 60 Hz

Le tableau ci-dessous indique la tension recommandée des courroies trapézoïdales des BME et BMET :

Tension courroie, 60 Hz

Diamètre de la poulie [mm]		Nombre de courroies	Longueur de la courroie	Tension de la courroie trapézoïdale [N]	
Moteur	Pompe		[mm]	Nouvelles courroies* $T_{min.}$-$T_{max.}$	Contrôle** $T_{min.}$-$T_{max.}$
150 kW, 60 Hz, 440 V, 3572 min^{-1}					
250	150	9	1550	850-900	650-700
236				800-900	
224			1500		
125 kW, 60 Hz, 440 V, 3575 min^{-1}					
250	150	8	1550	850-900	650-700
236				800-900	600-700
224			1500		
212					
200				700-800	
190			1450		
180					
103 kW, 60 Hz, 440 V, 3564 min^{-1}					
250	150	6	1500	900-1000	700-800
236			1450	800-900	650-700
224		8		700-800	
212					500-600
200			1400		
190				600-700	
180					
86 kW, 60 Hz, 440 V, 3568 min^{-1}					
250	150	5	1500	800-900	650-700
236			1450		600-700
224		6		700-800	
212					500-600
200			1400		
190					
180					
63 kW, 60 Hz, 440 V, 3568 min^{-1}					
250	150	4	1450	800-900	600-700
236			1400		
224					
212			1320	700-800	
200					
190					
180		5		600-700	500-600

Diamètre de la poulie [mm]		Nombre de courroies	Longueur de la courroie	Tension de la courroie trapézoïdale [N]	
Moteur	Pompe		[mm]	Nouvelles courroies* $T_{min.}$-$T_{max.}$	Contrôle** $T_{min.}$-$T_{max.}$
52 kW, 60 Hz, 440 V, 3564 min^{-1}					
250	150	4	1400	800-900	600-700
236			1320		
224					
212					
200			1250	700-800	
190					
180		5		600-700	500-600
43 kW, 60 Hz, 440 V, 3546 min^{-1}					
250	150	3	1320	800-900	600-700
236					
224			1250	700-800	
212					
200					500-600
190					
35 kW, 60 Hz, 440 V, 3546 min^{-1}					
250	150	2	1320	900-1000	700-800
236				800-900	600-700
224		3	1250	700-800	
212					500-600
200				600-700	
190					

* Tension de la courroie dans la première heure de fonctionnement.

** Tension courroie après plus d'une heure de fonctionnement.

F

16. Système de lubrification à l'huile

Les modules de surpression BME et BMET comportent un système de lubrification à l'huile des deux roulements à billes de la tête de poulie.

Au cours du fonctionnement, il doit y avoir un débit d'huile continu dans la chambre à huile. Contrôler ce débit en regardant dans la chambre, voir fig. 19.

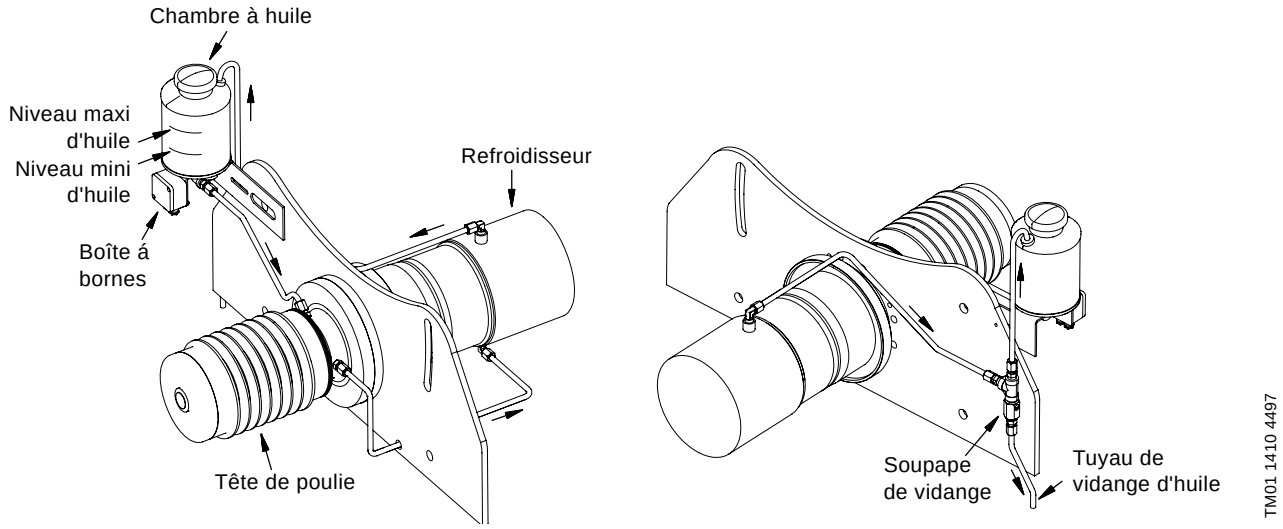


Fig. 19 Système de lubrification à l'huile

16.1 Changement d'huile

L'huile doit être changée toutes les 2000 heures de fonctionnement ou tous les 6 mois. La quantité totale d'huile : 1,5 litres environ.

Il est possible de changer l'huile en cours de fonctionnement comme ceci :

1. Couper l'interrupteur de niveau dans la chambre à huile ou mettre une temporisation de 10 minutes environ.
2. Ouvrir la soupape de vidange, voir fig. 19. L'huile s'écoule alors du tuyau de vidange d'huile.
3. Fermer la soupape de vidange lorsque la chambre à huile est presque vide.
4. Remplir avec la nouvelle huile jusqu'à la marque de niveau maxi dans la chambre à huile.
5. Ouvrir la soupape de vidange.
6. Fermer la soupape de vidange lorsque la chambre à huile est presque vide.
7. Remplir avec l'huile jusqu'à la marque de niveau maxi dans la chambre à huile.
8. Ouvrir la soupape de vidange.
9. Fermer la soupape de vidange lorsque la chambre à huile est presque vide.
10. Remplir avec l'huile jusqu'à la marque de niveau maxi dans la chambre à huile.
    1,5 litres d'huile environ a été versée maintenant dans la chambre.
11. Vérifier le niveau d'huile après 1 à 2 heures de fonctionnement et remplir à nouveau, si nécessaire.

L'huile a été maintenant changée.

Si le système de lubrification à l'huile a été démonté lors d'une réparation, le système doit être rempli comme ceci :

1. Contrôler que la soupape de vidange est fermée, voir fig. 19.
2. Remplir la chambre avec la nouvelle huile, 0,5 litres environ, et attendre approximativement 10 minutes jusqu'à ce que le niveau d'huile est redescendu.
3. Remplir avec l'huile jusqu'à la marque de niveau maxi dans la chambre à huile.
4. Démarrer le module de surpression.
   Le niveau d'huile dans la chambre à huile va baisser maintenant.
5. Pendant le fonctionnement, remplir avec l'huile jusqu'à la marque de niveau maxi dans la chambre à huile.
6. Contrôler le niveau d'huile après 1 à 2 heures de fonctionnement et remplir à nouveau, si nécessaire.
   Pendant le fonctionnement, le niveau d'huile dans la chambre doit se situer entre les marques mini et maxi.
   Pendant les périodes d'inactivité, le niveau d'huile dans la chambre peut descendre en dessous de la marque mini.

Le système de lubrification à l'huile est maintenant remplie d'huile.

16.2 Type d'huile de lubrification

Le système de lubrification est rempli en usine d'huile **Mobil DTE 24**.

Il est possible d'utiliser d'autres huiles de viscosité 32.

17. Roulements à billes du moteur

Dans des conditions optimales de fonctionnement, la durée de vie des roulements à billes du moteur est de 20 000 heures environ. Après cette durée, il convient de remplacer les roulements. Les nouveaux roulements à billes doivent être remplis de graisse.

Les modules de surpression BME et BMET sont réglés en usine avec un système manuel de lubrification des roulements du moteur. Se reporter à la plaque signalétique du moteur ou à la notice d'installation et d'entretien du moteur pour plus d'explications concernant la lubrification.

F

18. Procédure d'arrêt

Voir paragraphe *19. Périodes d'inactivité* pour respecter les précautions à prendre lors de l'arrêt du système. Ces précautions doivent être respectées afin de protéger le système et assurer une longue durée de vie à tous les composants du système.

Procédure

Voir fig. 11 ou 12.

1. Arrêter la pompe du BME (pompe haute pression).
2. Attendre 5 secondes pour assurer l'alimentation en eau tandis que la pompe du BME est en train de s'arrêter.
3. Arrêter la pompe d'alimentation.

19. Périodes d'inactivité

Dans les périodes de non fonctionnement, plusieurs précautions doivent être prises afin de protéger le système.

Veuillez trouver dans le tableau ci-dessous les précautions à prendre lorsque le système ne doit pas fonctionner pendant un certain temps :

Action	30 minutes	1 mois	3 mois	6 mois
Nettoyage, voir paragraphe *19.4*	x	x	x	x
Remplir les modules avec de l'eau fraîche	x	x	x	x
Protéger la pompe*		x	x	x
Dévisser et déposer les courroies trapézoïdales. Protéger les poulies contre la corrosion, voir paragraphe *19.1*		x	x	x
Faire tourner manuellement, une fois par mois, les arbres de l'hydraulique et du moteur			x	x

* Utiliser la même solution qui a été utilisée pour protéger les membranes.

Précautions ***La procédure normale d'arrêt doit être respectée étape par étape.***

19.1 Protection des poulies et des courroies

Lorsque les courroies ont été déposées, lubrifier les poulies à l'aide d'une huile anti-corrosive.

Les courroies doivent être stockées à température ne dépassant pas 30 °C et une humidité relative de l'air ne dépassant pas 70 %.

Les courroies ne doivent pas être exposées aux rayons solaires directs.

19.2 Mise en service après une période d'inactivité

Veuillez trouver dans le tableau ci-dessous les précautions à prendre lorsque le système n'a pas fonctionné pendant un certain temps :

Action	1 mois	3 mois	6 mois
Enlever la protection des poulies, voir paragraphe *19.3*	x	x	x
Contrôler les courroies trapézoïdales	x	x	x
Monter les courroies et ajuster la tension selon les valeurs du paragraphe *15.*	x	x	x

Précautions ***La procédure normale de mise en service doit être respectée étape par étape. Pour la lubrification des roulements du moteur, voir paragraphe 17. Roulements à billes du moteur.***

19.3 Dépose de la protection avant le redémarrage

Avant de redémarrer le système, enlever la protection à l'aide d'un bon solvant. Les poulies ne doivent plus contenir d'huile avant de remonter la courroie.

19.4 Nettoyage des modules

Les pompes du module de surpression doivent être arrêtées pendant que le système est nettoyé.

Les modules peuvent être nettoyés dans ou contre le sens du flux du liquide, voir fig. 20 ou 21.

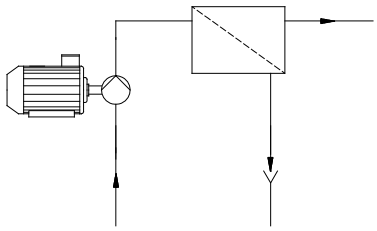
Nettoyer le système pendant 10 minutes environ avec de l'eau fraîche ou jusqu'à ce que la salinité soit en dessous de 500 ppm. La pression doit être de 2 bar mini pendant le nettoyage. Le nettoyage doit continuer jusqu'à ce que les modules soient complètement remplis avec de l'eau fraîche et propre.

Précautions ***Si le nettoyage prend plus de 10 minutes, le débit ne doit pas descendre en dessous de 10 % maxi du débit nominal.***

Précautions ***Les modules de surpression doivent être remplis avec de l'eau fraîche et propre pendant les périodes de non fonctionnement.***

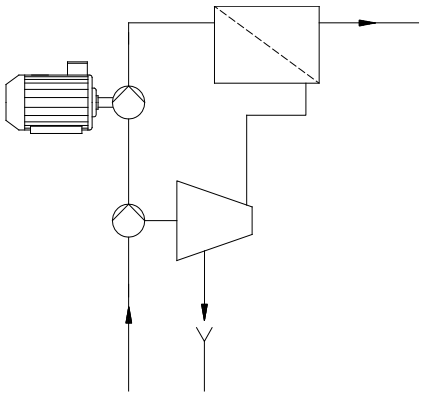
Précautions ***Pour nettoyer la tête de poulie de la pompe du BME, démarrer la pompe pendant 30 secondes pour permettre à l'eau fraîche de pénétrer dans la tête de poulie.***

Précautions ***La tuyauterie de distribution doit aussi être nettoyé.***



TM01 1386 0403

Fig. 20 Module de surpression BME - sens du nettoyage



TM01 1387 0403

Fig. 21 Module de surpression BMET - sens du nettoyage

20. Fréquence des marches et arrêts

1 par an minimum conseillé.
5 maximum par heure.
20 maximum par jour.

F

21. Recherche des pannes

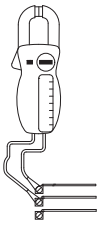
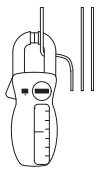
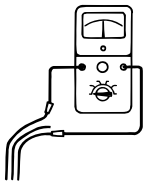
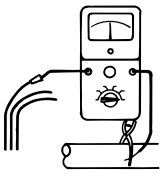
Avertissement

Avant de commencer toute intervention sur le module de surpression, s'assurer que l'alimentation électrique a été coupée et qu'elle ne puisse pas se remettre en marche accidentellement.

Panne	Cause possible	Remède
1. Le module démarre/ s'arrête de temps en temps.	a) Pas d'alimentation en eau. Le pressostat s'est déconnecté.	Vérifier que l'interrupteur basse pression fonctionne normalement et est correctement réglé. Vérifier que la pression mini d'alimentation est correcte. Si ce n'est pas le cas, vérifier la pompe d'alimentation, voir paragraphe *8. Démarrage*.
	b) Le niveau d'huile de lubrification est trop bas.	Vérifier que l'interrupteur de niveau d'huile fonctionne normalement. Si c'est le cas, vérifier le système d'huile pour détecter d'éventuelles fuites, voir paragraphe *16. Système de lubrification à l'huile*.
2. Le module s'arrête pendant le fonctionnement.	a) Les fusibles sont grillés.	Après un arrêt, la cause d'un éventuel court-circuit doit être trouvé. Si les fusibles sont grillés, contrôler si le disjoncteur a été correctement réglé ou est en défaut. Si les fusibles sont chauds lors de leur remplacement, contrôler si la charge sur chaque phase ne dépassent pas l'intensité du moteur pendant le fonctionnement. Identifier la cause de la charge. Si les fusibles ne sont pas chauds immédiatement après l'arrêt, la cause d'un éventuel court-circuit doit être identifié. Contrôler les fusibles dans le circuit de commande et remplacer les fusibles défectueux.
	b) L'unité de surcharge du disjoncteur s'est arrêtée.	Remettre à zéro l'unité de surcharge du disjoncteur. Voir aussi les paragraphes *5. Branchement électrique*, *6. Protection moteur* et *7. Avant de démarrer le module de surpression*.
	c) La bobine magnétique du disjoncteur/contacteur est court-circuitée (ne s'enclenche pas).	Remplacer la bobine. Vérifier la tension de la bobine.
	d) Le circuit de commande s'est déconnecté ou est défectueux.	Vérifier le circuit de commande et les contacts des dispositifs de surveillance (interrupteur basse pression, interrupteur de débit, etc …).
	e) Le moteur/le câble d'alimentation est défectueux.	Vérifier le moteur et le câble, voir paragraphe *6.2 Réglage du disjoncteur*.
3. Le module fonctionne mais ne donne pas d'eau ou pas de pression.	a) Alimentation en eau du module absente ou trop faible.	Vérifier que la pression d'entrée au cours du fonctionnement est d'au minimum 1 bar pour le BME et 2 bar pour le BMET, voir paragraphes *8.1 BME* et *8.2 BMET*. Redémarrer le module de surpression selon la description du paragraphe *8. Démarrage*. Vérifier le fonctionnement de la pompe d'alimentation.
	b) La tuyauterie, la pompe ou la buse obstrué(s).	Vérifier la tuyauterie, la pompe et la buse.
	c) Le pré-filtre est bouché.	Nettoyer le pré-filtre.
4. Le module fonctionne à capacité réduite.	a) Mauvais sens de rotation.	Voir paragraphe *9. Amorçage, purge et contrôle du sens de rotation*.
	b) Les vannes côté refoulement sont partiellement bouchées ou bloquées.	Vérifier les vannes.
	c) La tuyauterie de refoulement est partiellement bouchée par des impuretés.	Nettoyer ou remplacer la tuyauterie de refoulement. Mesurer la pression de refoulement et comparer avec les données calculées, voir les "caractéristiques techniques" (Technical specification) fournies avec le système.
	d) La pompe est partiellement bouchée par des impuretés.	Tirer sur la pompe pour la faire sortir du manchon. Démonter, nettoyer et contrôler la pompe et le module. Remplacer toutes les pièces défectueuses.
	e) La pompe est défectueuse.	Tirer sur la pompe pour la faire sortir du manchon. Démonter, nettoyer et contrôler la pompe et le module. Remplacer toutes les pièces défectueuses.
	f) Le pré-filtre est bouché.	Nettoyer le pré-filtre.

F

22. Vérification du moteur et du câble

1. Tension d'alimentation  TM00 1371 3597	Mesurer la tension entre phases à l'aide d'un voltmètre. Brancher le voltmètre aux bornes du disjoncteur.	La tension doit, **lorsque le moteur est en charge**, se situer à l'intérieur de ± 5 % de la tension nominale. Le moteur peut griller en cas de variations de tension plus importantes. Si la tension est en permanence trop élevée ou trop basse, il convient de remplacer le moteur par un autre correspondant à la tension d'alimentation. D'importantes variations de tension signifient une alimentation électrique de mauvaise qualité et le module doit être arrêté jusqu'à ce que le défaut ait été corrigé. Il peut être nécessaire de remettre à zéro le disjoncteur.
2. Consommation de courant  TM00 1372 3597	Mesurer le courant sur chaque phase pendant que la pompe fonctionne à pression de refoulement constante (si possible quand le moteur est le plus chargé). Pour le courant normal de fonctionnement, voir "caractéristiques techniques" (Technical specification).	La différence entre le courant de la phase dont la consommation en ampère est la plus élevée et celle dont la consommation est la plus faible ne doit pas dépasser 10 % de la consommation en ampère la plus faible. Si c'est le cas ou si le courant dépasse le courant à pleine charge, les défauts suivants peuvent apparaître : • Une pompe endommagée entraîne une surcharge du moteur. Retirer la pompe afin de la remettre en état. • Les enroulements du moteur sont court-circuités ou partiellement séparés. • Tension d'alimentation trop élevée ou trop basse. • Faible connexion au niveau des conducteurs. Câbles faibles.
Points 3 et 4 : Ces mesures ne sont pas nécessaires si la tension d'alimentation et la consommation de courant sont normales.		
3. Résistance de l'enroulement  TM00 1373 3597	Retirer les conducteurs de phase de la boîte à bornes. Mesurer la résistance d'enroulement comme le montre le dessin.	La valeur la plus élevée ne doit pas dépasser de plus de 5 % la valeur la plus faible. Si l'écart est plus important et si le câble d'alimentation est correct, le moteur doit être remplacé.
4. Résistance de l'isolation  TM00 1374 3597	Retirer les conducteurs de phase de la boîte à bornes. Mesurer la résistance à l'isolation entre chaque phase et la terre (cadre). (S'assurer que la mise à la terre est correctement faite.)	La résistance à l'isolation pour un nouveau moteur ou un moteur nettoyé ou réparé doit être de 10 MΩ environ mesuré à la terre. Pour un moteur donné, la résistance à l'isolation critique (R_{crit}) peut être calculée comme ceci : $R_{crit} = U_N$ [kV] x 0,5 [MΩ/kV]. Si la résistance à l'isolation mesurée est inférieure à R_{crit}, le moteur doit être remplacé.

23. Caractéristiques techniques

Voir plaques signalétiques du moteur et du module.

24. Mise au rebut

Ce produit ou des parties de celui-ci doit être mis au rebut tout en préservant l'environnement :

1. Utiliser le service local public ou privé de collecte des déchets.
2. Si ce n'est pas possible, envoyer ce produit à Grundfos ou au réparateur agréé Grundfos le plus proche.

F

Nous nous réservons tout droit de modifications.

INDICE

		Pagina
1.	**Simboli utilizzati in questo documento**	**44**
2.	**Informazioni generali**	**44**
2.1	Liquidi pompati	44
2.2	Preparazione	45
3.	**Installazione**	**45**
3.1	Tubo flessibile della turbina	45
4.	**Collegamento dei tubi**	**46**
4.1	Tubi di aspirazione e mandata	46
5.	**Collegamento elettrico**	**46**
6.	**Protezione del motore**	**46**
6.1	Termistore	46
6.2	Impostazione dell'avviatore del motore	47
6.3	Funzionamento del generatore	47
6.4	Controllo dell'impianto di lubrificazione ad olio	47
7.	**Prima di avviare il modulo di aumento pressione**	**47**
8.	**Avviamento**	**47**
8.1	BME	47
8.2	BMET	48
8.3	Impostazioni per il funzionamento	48
9.	**Riempimento, sfiato e controllo del senso di rotazione**	**48**
10.	**Controllo del funzionamento**	**48**
11.	**Pulegge e cinghie trapezoidali**	**49**
11.1	Controllo delle pulegge	49
12.	**Sostituzione delle cinghie trapezoidali**	**49**
13.	**Tensione delle cinghie trapezoidali**	**49**
14.	**Utilizzo del tester di tensione**	**49**
15.	**Tensione consigliata della cinghia trapezoidale**	**51**
15.1	Tensione della cinghia trapezoidale, 50 Hz	51
15.2	Tensione della cinghia trapezoidale, 60 Hz	52
16.	**Impianto di lubrificazione ad olio**	**53**
16.1	Cambio dell'olio	53
16.2	Tipo di olio lubrificante	53
17.	**Cuscinetti del motore**	**53**
18.	**Procedura di arresto**	**54**
19.	**Periodi di inattività**	**54**
19.1	Protezione delle pulegge e delle cinghie	54
19.2	Avviamento dopo un periodo di inattività	54
19.3	Rimozione della soluzione protettiva prima del riavviamento	54
19.4	Lavaggio dei moduli	54
20.	**Frequenza di avviamenti e arresti**	**54**
21.	**Tabella di ricerca dei guasti**	**55**
22.	**Controllo del motore e del cavo**	**56**
23.	**Dati tecnici**	**56**
24.	**Smaltimento**	**56**

Avvertimento

Prima dell'installazione leggere attentamente le presenti istruzioni di installazione e funzionamento. Per il corretto montaggio e funzionamento, rispettare le disposizioni locali e la pratica della regola d'arte.

I

1. Simboli utilizzati in questo documento

Avvertimento

La mancata osservanza di queste istruzioni di sicurezza, può dare luogo a infortuni!

Attenzione ***La mancata osservanza di queste istruzioni di sicurezza, può dare luogo a malfunzionamento o danneggiare l'apparecchiatura!***

Nota ***Queste note o istruzioni rendono più semplice il lavoro ed assicurano un funzionamento sicuro.***

2. Informazioni generali

I moduli di aumento pressione Grundfos BME e BMET vengono forniti dalla fabbrica in imballi nei quali devono essere lasciati fino alla loro installazione. I moduli sono pronti per l'installazione.

2.1 Liquidi pompati

Liquidi fluidi, non esplosivi, non contenenti particelle solide o fibre. Il liquido non deve attaccare chimicamente i materiali con cui il modulo è costruito. In caso di dubbio, contattare Grundfos.

Avvertimento

I moduli di aumento pressione non devono essere utilizzati per il pompaggio di liquidi infiammabili quali diesel, benzina o similari.

Si consiglia di filtrare l'acqua non depurata. Il filtro deve essere in grado di filtrare e intercettare particelle con dimensioni maggiori di 30 micron.

I moduli di aumento pressione non devono mai essere utilizzati con acqua/liquido contenente sostanze in grado di rimuovere la tensione superficiale, ad esempio sapone. Se si utilizza questo tipo di detergente per la pulizia dell'impianto, è necessario far passare l'acqua/il liquido attorno ai moduli tramite un bypass.

Attenzione ***Durante il trasporto e l'immagazzinaggio, i moduli di aumento pressione non devono mai essere conservati con glicerina o liquidi simili che sono aggressivi per i materiali di costruzione.***

Gr6721

Fig. 1 Modulo di aumento pressione BME

Gr6720

Fig. 2 Modulo di aumento pressione BMET

2.2 Preparazione

Prima dell'installazione, eseguire i seguenti controlli:

1. **Verifica di eventuali danni dovuti al trasporto**
   Assicurarsi che il modulo non sia stato danneggiato durante il trasporto.
2. **Tipo di modulo di aumento pressione**
   Controllare che la macchina ricevuta sia in accordo a quanto ordinato, vedere la targhetta di identificazione del modulo.
3. **Alimentazione elettrica**
   Verificare che la tensione e la frequenza del motore indicati sulla targhetta di identificazione siano compatibili con l'alimentazione elettrica effettivamente disponibile.
4. **Cinghia trapezoidale**
   Controllare che la cinghia trapezoidale sia stata opportunamente tesa, vedere la sezione *13. Tensione delle cinghie trapezoidali*.
5. **Lubrificazione**
   Vedere la sezione *17. Cuscinetti del motore*.
6. **Livello dell'olio**
   Controllare il livello dell'olio, vedere la sezione *6.4 Controllo dell'impianto di lubrificazione ad olio*.
   Nota: durante i periodi di inattività, il contenitore dell'olio potrebbe svuotarsi. Controllare il livello dell'olio dopo 5 minuti di funzionamento.

3. Installazione

Il modulo di aumento pressione può essere fissato direttamente sul pavimento o su un telaio di base. Il livello e la stabilità del modulo possono essere modificati mediante quattro piedini regolabili.

Nelle figure 3 e 4. sono illustrate le bocche di aspirazione e mandata. I tubi sono collegati mediante giunti Victaulic.

Il modulo di aumento pressione BMET dispone inoltre di un giunto PJE all'ingresso del concentrato e di un attacco (∅300) per un tubo flessibile all'uscita del concentrato.

3.1 Tubo flessibile della turbina

Sugli impianti BMET, il tubo flessibile (∅300) è fissato alla mandata del corpo turbina con una cinghia. Il tubo flessibile è poi collegato ad un drenaggio.

Attenzione ***Lo scarico del concentrato deve essere mantenuto libero in tutte le condizioni operative.***

L'estremità del tubo flessibile deve essere sempre montata al di sopra del massimo livello possibile dell'acqua nel drenaggio.
Il tubo flessibile, in generale, necessita di supporti, vedere fig. 4.

Attenzione ***Se allo scarico del concentrato si collega un tubo di mandata, questo tubo deve essere dotato di un ingresso aria.***

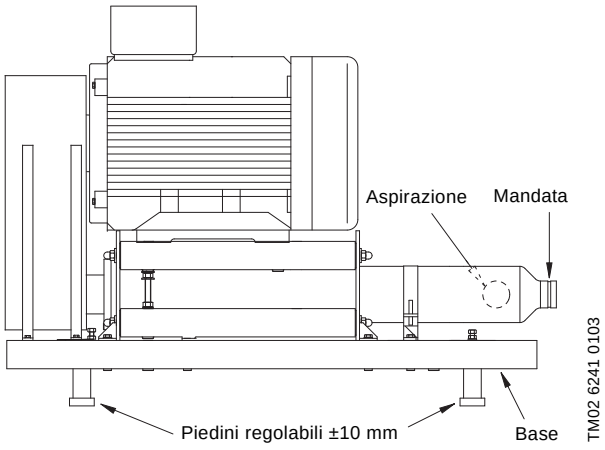


Fig. 3 Modulo di aumento pressione BME

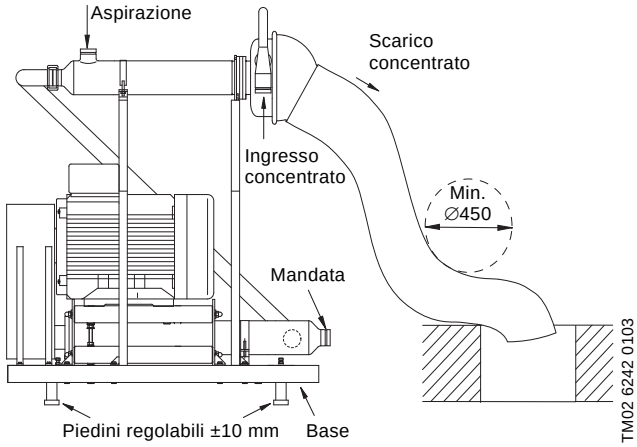


Fig. 4 Modulo di aumento pressione BMET

Se è necessario fissare il modulo, si consiglia la seguente procedura:

Nota ***Fissare il modulo con quattro tiranti annegati nella fondazione. A tal fine, la base dispone di fori aggiuntivi. I tiranti possono essere annegati nella fondazione in calcestruzzo oppure saldati su un pavimento in acciaio, vedere le figure 5 e 6.***

Nota ***Prima dell'avviamento, allentare i dadi, vedere la fig. 5 per la fondazione in calcestruzzo e la fig. 6 per il pavimento in acciaio.***
I dadi devono essere controbloccati.

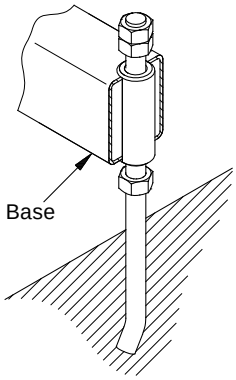


Fig. 5 Fondazione in calcestruzzo

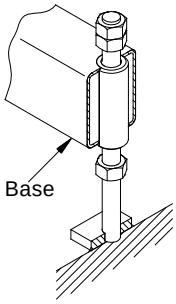
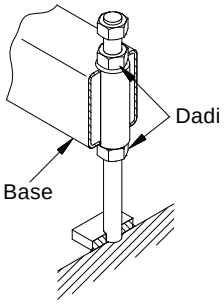


Fig. 6 Pavimento in acciaio

I

Durante il trasporto i dadi devono essere serrati, vedere la fig. 7.



TM01 1062 0203

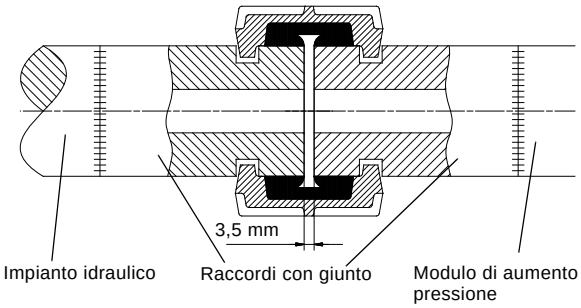
Fig. 7 Dadi serrati

4. Collegamento dei tubi

4.1 Tubi di aspirazione e mandata

I moduli di aumento pressione sono dotati di attacchi per i giunti Victaulic sui lati di aspirazione e mandata. Posizionare i giunti come illustrato nella fig. 8.

Attenzione ***Evitare ogni tensione nell'impianto idraulico.***



TM01 1066 3597

Fig. 8 Posizionamento dei raccordi con giunto

5. Collegamento elettrico

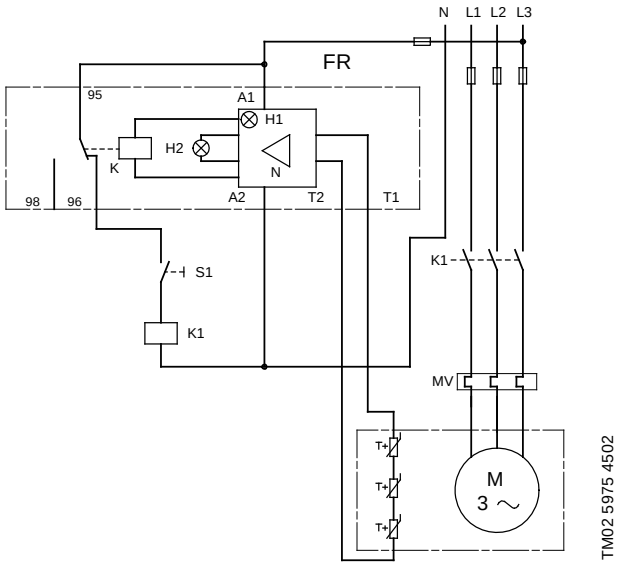
Avvertimento

Prima di iniziare a lavorare sul modulo di aumento pressione, assicurarsi che l'alimentazione elettrica sia stata disinserita e che non sia possibile inserirla accidentalmente.

Il modulo di aumento pressione deve essere collegato ad un sezionatore di rete esterno.

Il modulo di aumento pressione deve essere messo a terra.

Il collegamento elettrico deve essere eseguito da un elettricista qualificato in conformità con le normative locali e in accordo agli schemi della protezione del motore, dell'avviatore e dei dispositivi di controllo utilizzati, vedere la fig. 9. I collegamenti elettrici vengono effettuati nella scatola di controllo.



TM02 5975 4502

Fig. 9 Schema di cablaggio elettrico

La qualità della tensione richiesta misurata in corrispondenza dei morsetti del motore deve essere pari a ± 5 % della tensione nominale durante il funzionamento continuo.

La tensione fra le fasi deve essere equilibrata, cioè indicativamente deve essere misurata la stessa differenza di tensione tra le singole fasi, vedere la sezione *22. Controllo del motore e del cavo*, punto 1.

L'avvolgimento del motore è concepito per un avviamento stella/triangolo.

È possibile utilizzare i seguenti metodi di avviamento:

- avviamento stella/triangolo,
- avviamento con soft starter,
- tramite convertitore di frequenza.

Il tempo massimo di accelerazione consentito per l'avviamento stella/triangolo è di 2 secondi per i motori con potenza fino a 90 kW e di 4 secondi per quelli con potenza compresa tra 110 e 160 kW.

In caso di avviamento tramite soft-start o convertitore di frequenza, il tempo di accelerazione da 0 a 30 Hz non deve superare i 6 secondi.
Il tempo di decelerazione da 30 a 0 Hz non deve superare i 6 secondi.

Durante il funzionamento tramite convertitore di frequenza, si sconsiglia di utilizzare il motore ad una frequenza maggiore di quella nominale (50 o 60 Hz), vedere la targhetta di identificazione del motore.

6. Protezione del motore

Il motore deve essere collegato ad un avviatore (MV) e ad un relè amplificatore esterno (FR), vedere fig. 9, per assicurare la protezione del motore contro danni dovuti a cadute di tensione, mancanza di fase, sovraccarico rapido e lento e ad un blocco del rotore.

Negli impianti elettrici in cui possono verificarsi fenomeni di sottotensione e squilibri di fase, è necessario collegare un relè per la mancanza di fase, vedere la sezione *22. Controllo del motore e del cavo*.

6.1 Termistore

Prima di avviare il sistema, è necessario collegare i termistori ai morsetti T1 e T2 sulla morsettiera, vedere fig. 9. I termistori proteggono gli avvolgimenti del motore contro il sovraccarico termico.

I

6.2 Impostazione dell'avviatore del motore

A motore freddo, il tempo di scatto dell'avviatore deve essere inferiore a 10 secondi con corrente pari a 5 volte il valore nominale del motore.

Per assicurare una protezione ottimale del motore, eseguire l'impostazione dell'avviatore come segue:

1. Impostare il sovraccarico dell'avviatore sulla corrente nominale del motore ($I_{1/1}$).
2. Avviare il modulo di aumento pressione e lasciarlo in funzione per mezz'ora con prestazioni normali.
3. Far diminuire lentamente l'indicatore della scala fino allo scatto dell'avviatore del motore.
4. Aumentare l'impostazione del sovraccarico del 5 %, senza superare la corrente nominale ($I_{1/1}$).

Per i motori dotati di avvolgimento per avviamento stella/triangolo, l'unità di sovraccarico dell'avviatore deve essere impostata come sopra descritto; tuttavia, l'impostazione massima non deve superare quanto segue:

Impostazione sovraccarico avviatore = corrente nominale ($I_{1/1}$) x 0,58.

6.3 Funzionamento del generatore

Spesso, sono disponibili generatori azionati a motore per motori standard, in base a condizioni tipo, ad esempio:

- altitudine massima sopra il livello del mare: 150 metri
- temperatura massima dell'aria di ingresso: 30 °C
- umidità massima dell'aria: 60 %.

6.4 Controllo dell'impianto di lubrificazione ad olio

L'impianto di lubrificazione ad olio è controllato da un interruttore di livello posizionato come illustrato nella fig. 10. Il collegamento elettrico a 0-250 V (con un fusibile di riserva di max. 10 A) viene eseguito nella scatola di controllo.

Nota

Durante i periodi di inattività, il contenitore dell'olio potrebbe svuotarsi. Controllare il livello dell'olio dopo 5 minuti di funzionamento. Se necessario, riempire il contenitore dell'olio.

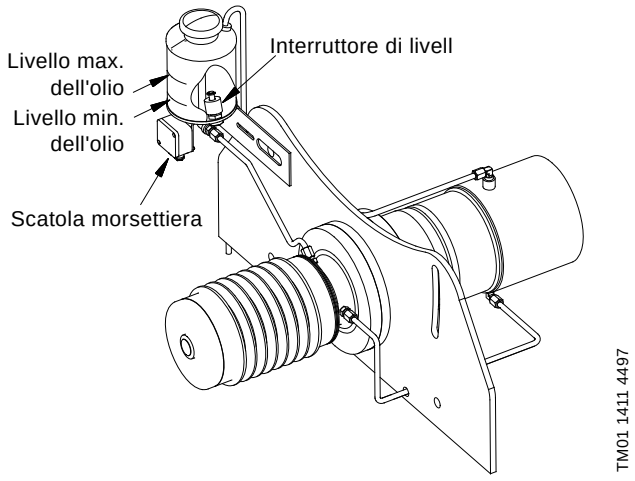


Fig. 10 Impianto di lubrificazione ad olio

7. Prima di avviare il modulo di aumento pressione

Controllare quanto segue:

1. Livello dell'olio, vedere la sezione *6.4 Controllo dell'impianto di lubrificazione ad olio*.
2. Tensione della cinghia, vedere la sezione *13. Tensione delle cinghie trapezoidali*.
3. Lubrificazione, vedere la sezione *17. Cuscinetti del motore*.
4. Alimentazione elettrica conforme alla targhetta di identificazione.
5. Parti rotanti libere. Ruotare manualmente gli alberi del motore e della pompa mediante la cinghia trapezoidale.
6. Tubazioni in accordo agli schemi delle figure 11 e 12.
7. Allentare i dadi dei bulloni delle fondazioni.
8. **BMET:** libera mandata del concentrato.
   Collegamento del tubo flessibile del concentrato, vedere fig. 4.

8. Avviamento

Si consiglia di aprire la valvola di mandata al 25 % quando si avvia il modulo di aumento pressione.

8.1 BME

Per avviare un modulo di aumento pressione BME, procedere come segue:

1. Avviare la pompa di alimentazione e controllare che la pressione in aspirazione del modulo sia superiore a **1,0** bar (prevalenza di 10 metri) ed inferiore a **30,0** bar (prevalenza di 300 metri).
2. Sfiatare il modulo di aumento pressione, vedere la sezione *9. Riempimento, sfiato e controllo del senso di rotazione*.
3. Avviare la pompa ad alta pressione.
   Controllare che il livello dell'olio nel relativo contenitore si stabilizzi tra il minimo ed il massimo.
4. Controllare il senso di rotazione come descritto nella sezione *9. Riempimento, sfiato e controllo del senso di rotazione*.
5. Impostare la pressione di mandata al valore desiderato.
6. Ricontrollare che la pressione in aspirazione sia superiore a **1,0** bar (prevalenza di 10 metri) ed inferiore a **30,0** bar (prevalenza di 300 metri).

A questo punto, il modulo di aumento pressione è operativo.

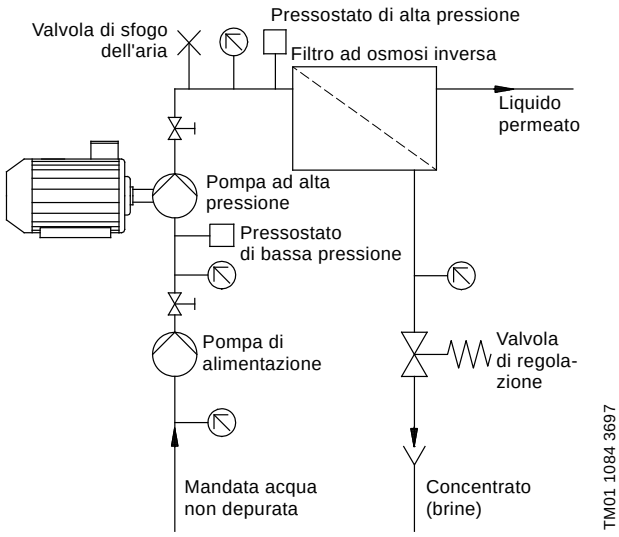


Fig. 11 Impianto di aumento pressione BME

8.2 BMET

Per avviare un modulo di aumento pressione BMET, procedere come segue:

1. Avviare la pompa di alimentazione e controllare che la pressione in aspirazione sia superiore a **2,0** bar (prevalenza di 20 metri) ed inferiore a **5,0** bar (prevalenza di 50 metri).
2. Sfiatare il modulo di aumento pressione, vedere la sezione *9. Riempimento, sfiato e controllo del senso di rotazione*.
   Il modulo è sfiatato completamente quando il liquido fuoriesce dalla valvola di sfogo dell'aria.
3. Avviare la pompa ad alta pressione.
   Controllare che il livello dell'olio nel relativo contenitore si stabilizzi tra il minimo ed il massimo.
4. Controllare il senso di rotazione come descritto nella sezione *9. Riempimento, sfiato e controllo del senso di rotazione*.
5. Impostare la pressione di mandata al valore desiderato.
6. Ricontrollare che la pressione in aspirazione sia superiore a **2,0** bar (prevalenza di 20 metri) ed inferiore a **5,0** bar (prevalenza di 50 metri).

A questo punto, il modulo di aumento pressione è operativo.

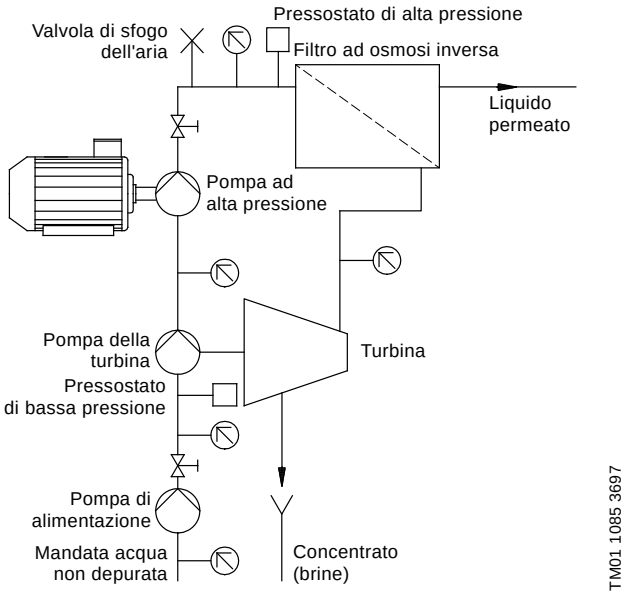


Fig. 12 Impianto di aumento pressione BMET

8.3 Impostazioni per il funzionamento

La portata e la pressione di mandata del modulo devono essere sempre mantenute entro i limiti per i quali lo stesso è stato inizialmente concepito, vedere la "Specifica tecnica" (Technical specification) fornita con l'impianto.

Se l'impianto richiede valori di portata e pressione al di fuori dei limiti di progetto, è possibile apportare modifiche solo dopo aver contattato Grundfos.

9. Riempimento, sfiato e controllo del senso di rotazione

Procedura:

1. Aprire la valvola sul lato di aspirazione del modulo. Normalmente, il modulo viene adescato dalla pressione della pompa di alimentazione.
2. Aprire la valvola di sfogo dell'aria sul lato di mandata del modulo.
3. Continuare la procedura di riempimento fino alla fuoriuscita di acqua dalla valvola di sfogo dell'aria, vedere le figure 11 e 12.
4. Se l'impianto è dotato di valvola di intercettazione in mandata della pompa ad alta pressione, aprire questa valvola al 25 %.
5. Avviare il modulo (soltanto per 1 secondo) e controllare il senso di rotazione. Il senso corretto di rotazione è indicato sul coperchio del filtro della cinghia trapezoidale. Se necessario, scambiare due fasi nella morsettiera.
   Il senso di rotazione della pompa azionata dalla turbina è sempre corretto.

10. Controllo del funzionamento

Ad intervalli regolari, controllare quanto segue:

- Portata e pressione.
- Assorbimento di corrente.
- Livello dell'olio lubrificante.
- Se il contenitore dell'olio contiene acqua (l'olio lubrificante deve essere cambiato ogni 2.000 ore di funzionamento oppure ogni 6 mesi, a seconda di quale situazione si verifica prima).
- Lubrificazione dei cuscinetti a sfere del motore (controllare che il grasso in eccesso possa fuoriuscire attraverso il foro di drenaggio nel coperchio del cuscinetto).
- Eventuale usura dei cuscinetti.
- Tensione corretta delle cinghie trapezoidali.
  Controllare ogni 6 mesi, vedere la sezione *13. Tensione delle cinghie trapezoidali*.
- Eventuali perdite della tenuta meccanica.
  Il foro di drenaggio sotto la puleggia deve essere privo di depositi.
  Lavare con acqua dolce e pulita, se necessario.
  La tenuta meccanica viene lubrificata dal liquido pompato. Pertanto, piccole quantità di liquido potrebbero fuoriuscire dal foro di drenaggio.
- Eventuali variazioni nella rumorosità.

Si consiglia di trascrivere i dati di funzionamento nel registro fornito con l'impianto. Questi dati potranno rivelarsi utili ai fini della manutenzione.

I

11. Pulegge e cinghie trapezoidali

11.1 Controllo delle pulegge

Controllare se le scanalature delle pulegge presentano segni di usura, vedere fig. 13. La durata delle cinghie sarà ridotta se le scanalature sono usurate.

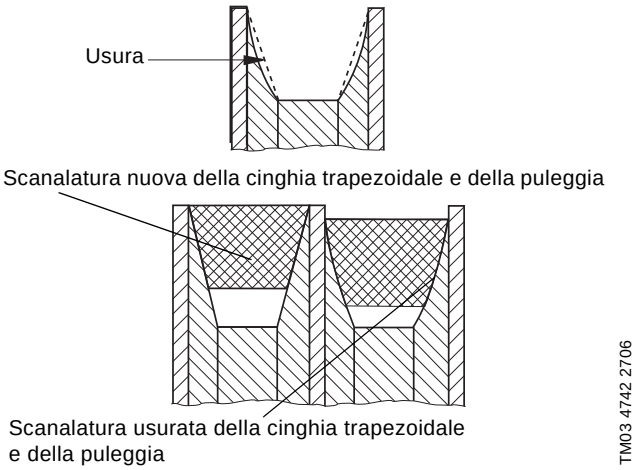

Usura
Scanalatura nuova della cinghia trapezoidale e della puleggia
Scanalatura usurata della cinghia trapezoidale
e della puleggia
TM03 4742 2706

Fig. 13 Esempi di scanalature di pulegge nuove e usurate

Per determinare se le scanalature sono usurate, utilizzare, ad esempio, un calibro per pulegge, vedere fig. 14.
La scanalatura della puleggia del motore è 38 ° mentre quella della puleggia della pompa è 34 °.

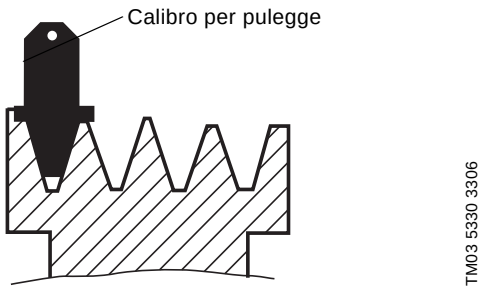


Fig. 14 Utilizzo del calibro per pulegge

Durante il controllo delle scanalature potrebbe essere utile una torcia. Non lasciarsi ingannare dalle scanalature lucide. Le scanalature che sono lucide spesso sono così a causa di una forte usura. Controllare se le scanalature delle pulegge presentano segni di corrosione o vaiolatura. Se si rilevano superfici corrose o vaiolate, la puleggia deve essere sostituita.

Attenzione ***Le pulegge usurate devono essere sostituite per assicurare un funzionamento senza problemi.***

Controllo e correzione dell'allineamento delle pulegge

Le pulegge non allineate accelereranno l'usura delle cinghie e delle scanalature delle pulegge.

Controllare l'allineamento posizionando una riga d'acciaio lungo le superfici delle pulegge in modo che vada a toccare tutti i quattro punti di contatto, vedere fig. 15.

Correggere l'allineamento, se necessario.

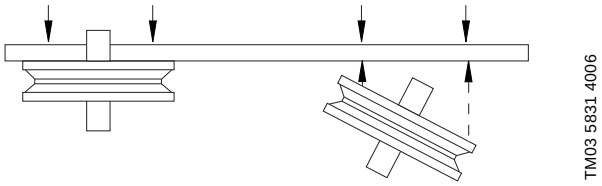


Fig. 15 Allineamento corretto

12. Sostituzione delle cinghie trapezoidali

Procedura:

Attenzione ***Tutte le cinghie trapezoidali devono essere sostituite con cinghie nuove.***

1. Rimuovere olio e impurità dalle scanalature delle pulegge.
2. Collocare le cinghie trapezoidali nelle scanalature delle pulegge senza utilizzare forza o attrezzi per serrarle.
3. Regolare la tensione delle cinghie trapezoidali in base al valore indicato nella sezione *15. Tensione consigliata della cinghia trapezoidale*.

13. Tensione delle cinghie trapezoidali

La tensione corretta delle cinghie è fondamentale per assicurare un funzionamento lungo e senza problemi dell'unità di trasmissione.

Questa sezione fa riferimento alla sezione *15. Tensione consigliata della cinghia trapezoidale*.

1. Spostare il motore in avanti o allontanarlo dalla pompa fino a ottenere la tensione corretta, cioè tra $T_{min.}$-$T_{max.}$.
2. Ruotare alcune volte gli alberi del motore e della pompa mediante la cinghia trapezoidale prima di controllare il valore $T_{min.}$-$T_{max.}$.
3. Regolare la tensione della cinghia trapezoidale in base al valore indicato.
4. Controllare la tensione della cinghia trapezoidale dopo 1-4 ore di funzionamento a pieno carico.
5. Regolare la tensione della cinghia trapezoidale in base al valore indicato.
6. È necessario controllare regolarmente la tensione della cinghia in base ai valori consigliati.

La tensione della cinghia può essere misurata attraverso un foro nella protezione.

Le cinghie trapezoidali e le pulegge devono essere controllate ogni 6 mesi.

Si consiglia di sostituire le cinghie trapezoidali una volta all'anno.

14. Utilizzo del tester di tensione

Il tester di tensione fornito in dotazione con i moduli BME e BMET deve essere utilizzato come descritto di seguito.

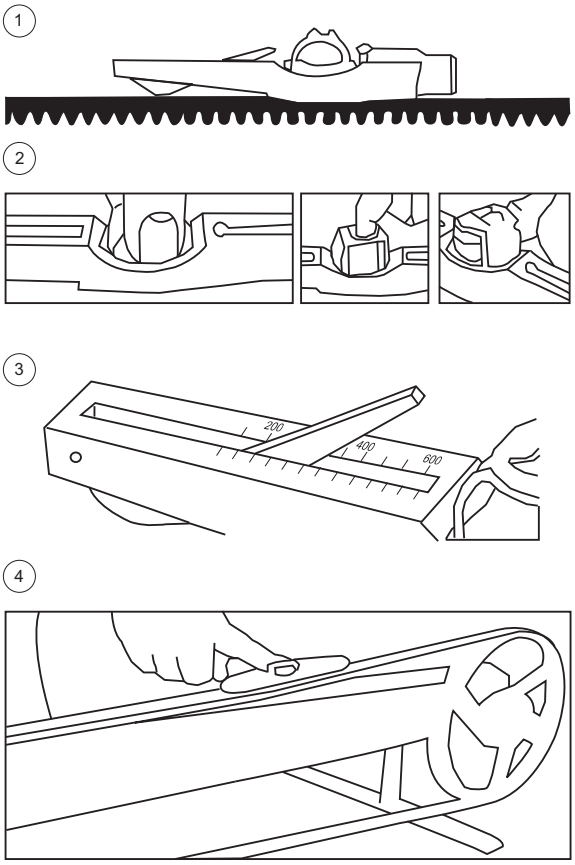
L'utilizzo del tester di tensione è illustrato nelle figure 16, 17 e 18.

I numeri di posizione riportati in questa sezione si riferiscono alla fig. 16.

1. Ruotare alcune volte gli alberi del motore e della pompa prima di controllare la tensione della cinghia.
2. Azzerare l'indice, pos. 1, e posizionare il tester di tensione sulla cinghia tra le pulegge, pos. 4.
3. Utilizzare un solo dito per azionare il tester di tensione, pos. 2.
4. Premere delicatamente il tester di tensione fino a udire uno scatto indicante l'attivazione del tester.
5. Rimuovere il tester dalla cinghia e leggere la tensione misurata, pos. 3.
6. Regolare la tensione della cinghia trapezoidale sul valore indicato nella sezione *15. Tensione consigliata della cinghia trapezoidale*.

Attenzione ***Ruotare gli alberi del motore e della pompa prima di ogni regolazione della tensione.***

I

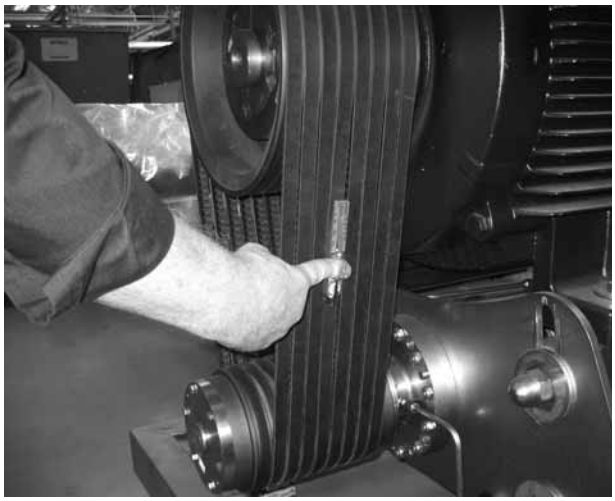


TM03 4749 2606

Fig. 16 Tester di tensione

TM03 8110 0107

Fig. 18 Lettura del tester di tensione



TM03 8109 0107

Fig. 17 Utilizzo del tester di tensione

I

15. Tensione consigliata della cinghia trapezoidale

15.1 Tensione della cinghia trapezoidale, 50 Hz

La tabella riportata di seguito indica la tensione consigliata delle cinghie trapezoidali di BME e BMET:

Tensione della cinghia trapezoidale, 50 Hz

Diametro della puleggia [mm]		Numero di cinghie trapezoidali	Lunghezza della cinghia	Tensione della cinghia trapezoidale [N]	
Motore	Pompa		[mm]	Cinghie nuove* $T_{min.}$-$T_{max.}$	Controllo** $T_{min.}$-$T_{max.}$
160 kW, 50 Hz, 400 V, 2976 min^{-1}					
300	150	9	1650	900-1000	650-700
280			1600	800-900	
265					600-700
250			1550		
236					
224					
132 kW, 50 Hz, 400 V, 2977 min^{-1}					
300	150	8	1650	850-900	650-700
280			1600	800-900	600-700
265					
250			1550		
236				700-800	
224					
212			1500		
110 kW, 50 Hz, 400 V, 2979 min^{-1}					
300	150	6	1650	900-1000	700-800
280			1600	800-900	650-700
265					
250			1550		
236		8		700-800	
224					500-600
212			1500		
90 kW, 50 Hz, 400 V, 2970 min^{-1}					
300	150	6	1550	800-900	600-700
280					
265			1500	700-800	
250					
236					500-600
224			1450		
212					
200			1400		
190					
75 kW, 50 Hz, 400 V, 2974 min^{-1}					
300	150	5	1550	800-900	600-700
280					
265			1500	700-800	
250					
236					500-600
224			1450		
212					
200			1400		
190					

Diametro della puleggia [mm]		Numero di cinghie trapezoidali	Lunghezza delle cinghia	Tensione della cinghia trapezoidale [N]	
Motore	Pompa		[mm]	Cinghie nuove* $T_{min.}$-$T_{max.}$	Controllo** $T_{min.}$-$T_{max.}$
55 kW, 50 Hz, 400 V, 2960 min^{-1}					
300	150	4	1500	800-900	600-700
280					
265			1400	700-800	
250					500-600
236					
224					
212			1320	600-700	
200					
190					
45 kW, 50 Hz, 400 V, 2970 min^{-1}					
300	150	3	1500	800-900	600-700
280			1400	700-800	
265					
250					
236			1320		500-600
224					
212			1250		
200					
190					
37 kW, 50 Hz, 400 V, 2955 min^{-1}					
300	150	3	1400	800-900	600-700
280					
265			1320	700-800	
250					500-600
236			1250	600-700	
224					400-500
212					
200					
190					
30 kW, 50 Hz, 400 V, 2955 min^{-1}					
300	150	2	1400	800-900	600-700
280				700-800	
265			1320		
250					
236					500-600
224			1250		
212					
200					
190					

* Tensione della cinghia trapezoidale entro la prima ora di funzionamento.

** Tensione della cinghia trapezoidale dopo oltre un'ora di funzionamento.

I

15.2 Tensione della cinghia trapezoidale, 60 Hz

La tabella riportata di seguito indica la tensione consigliata delle cinghie trapezoidali di BME e BMET:

Tensione della cinghia trapezoidale, 60 Hz

Diametro della puleggia [mm]		Numero di cinghie trapezoidali	Lunghezza della cinghia	Tensione della cinghia trapezoidale [N]		Diametro della puleggia [mm]		Numero di cinghie trapezoidali	Lunghezza delle cinghia	Tensione della cinghia trapezoidale [N]	
Motore	Pompa		[mm]	Cinghie nuove* $T_{min.}$-$T_{max.}$	Controllo** $T_{min.}$-$T_{max.}$	Motore	Pompa		[mm]	Cinghie nuove* $T_{min.}$-$T_{max.}$	Controllo** $T_{min.}$-$T_{max.}$
150 kW, 60 Hz, 440 V, 3572 min^{-1}						**52 kW, 60 Hz, 440 V, 3564 min^{-1}**					
250	150	9	1550	850-900	650-700	250	150	4	1400	800-900	600-700
236				800-900		236			1320		
224			1500			224					
125 kW, 60 Hz, 440 V, 3575 min^{-1}						212					
250	150	8	1550	850-900	650-700	200			1250	700-800	
236				800-900	600-700	190					
224			1500			180		5		600-700	500-600
212						**43 kW, 60 Hz, 440 V, 3546 min^{-1}**					
200				700-800		250	150	3	1320	800-900	600-700
190			1450			236					
180						224			1250	700-800	
103 kW, 60 Hz, 440 V, 3564 min^{-1}						212					
250	150	6	1500	900-1000	700-800	200					
236			1450	800-900	650-700	190					500-600
224		8		700-800		**35 kW, 60 Hz, 440 V, 3546 min^{-1}**					
212					500-600	250	150	2	1320	900-1000	700-800
200			1400			236				800-900	600-700
190				600-700		224		3	1250	700-800	
180						212					500-600
86 kW, 60 Hz, 440 V, 3568 min^{-1}						200				600-700	
250	150	5	1500	800-900	650-700	190					
236			1450		600-700						
224		6		700-800							
212					500-600						
200			1400								
190											
180											
63 kW, 60 Hz, 440 V, 3568 min^{-1}											
250	150	4	1450	800-900	600-700						
236			1400								
224											
212			1320								
200				700-800							
190											
180		5		600-700	500-600						

* Tensione della cinghia trapezoidale entro la prima ora di funzionamento.

** Tensione della cinghia trapezoidale dopo oltre un'ora di funzionamento.

I

16. Impianto di lubrificazione ad olio

I moduli di aumento pressione BME e BMET dispongono di un impianto di lubrificazione ad olio per i due cuscinetti a sfere nella testa della puleggia.

Durante il funzionamento, deve essere presente un flusso continuo di olio da e verso il contenitore dell'olio. Controllare il flusso guardando nel contenitore, vedere la fig. 19.

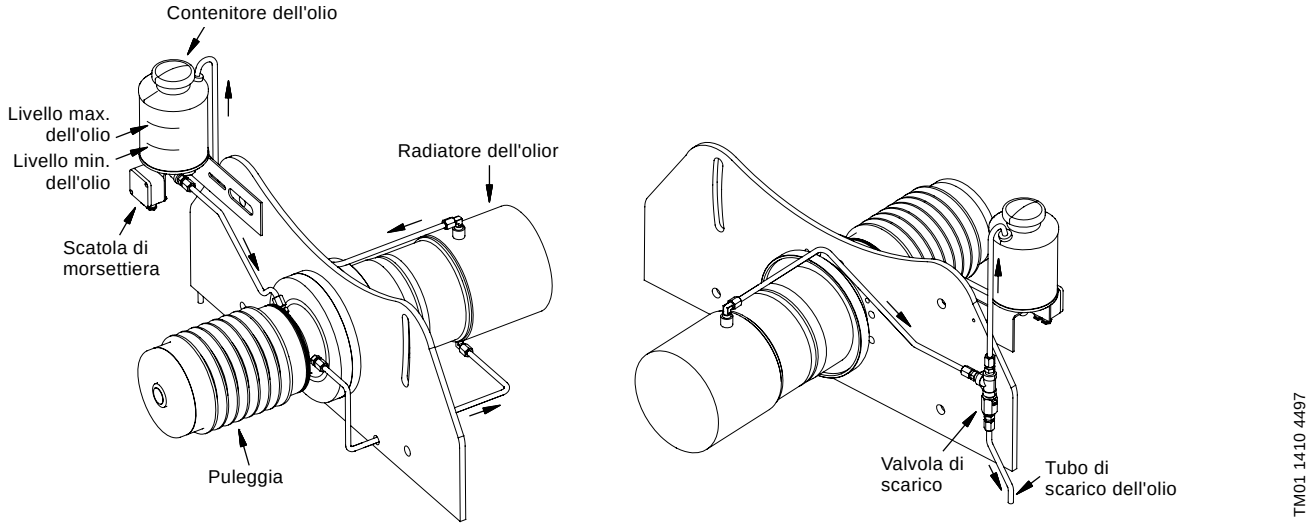


Fig. 19 Impianto di lubrificazione ad olio

16.1 Cambio dell'olio

L'olio idraulico deve essere cambiato ogni 2.000 ore di funzionamento oppure ogni 6 mesi, a seconda della situazione che si verifica prima.

Durante il funzionamento, l'olio deve essere cambiato come segue:

1. Disinserire l'interruttore di livello nel contenitore dell'olio oppure stabilire un ritardo di circa 10 minuti.
2. Aprire la valvola di scarico, vedere la fig. 19. A questo punto, l'olio fuoriesce dal tubo di scarico dell'olio.
3. Chiudere la valvola di scarico quando il contenitore dell'olio è quasi vuoto.
4. Aggiungere nuovo olio fino all'indicazione di livello massimo sul contenitore dell'olio.
5. Aprire la valvola di scarico.
6. Chiudere la valvola di scarico quando il contenitore dell'olio è quasi vuoto.
7. Aggiungere olio fino all'indicazione di livello massimo sul contenitore dell'olio.
8. Aprire la valvola di scarico.
9. Chiudere la valvola di scarico quando il contenitore dell'olio è quasi vuoto.
10. Aggiungere olio fino all'indicazione di livello massimo sul contenitore dell'olio.
    A questo punto, sono stati aggiunti nel contenitore circa 1,5 litri di olio.
11. Controllare il livello dell'olio dopo 1-2 ore di funzionamento e rabboccare, se necessario.

L'olio ora è stato cambiato.

Se l'impianto di lubrificazione ad olio è stato smontato durante una riparazione, l'impianto deve essere riempito come segue:

1. Controllare che la valvola di scarico sia chiusa vedere la fig. 19.
2. Aggiungere nuovo olio nel contenitore dell'olio, circa 0,5 litri e attendere circa 10 minuti fino all'abbassamento del livello dell'olio.
3. Aggiungere olio fino all'indicazione di livello massimo sul contenitore.
4. Avviare il modulo di aumento pressione.
   A questo punto, il livello dell'olio nel relativo contenitore scenderà.
5. Durante il funzionamento, aggiungere olio fino all'indicazione di livello massimo sul contenitore dell'olio.
6. Controllare il livello dell'olio dopo 1-2 ore di funzionamento ed eventualmente rabboccare.
   Durante il funzionamento, il livello dell'olio nel contenitore deve trovarsi tra le indicazioni di minimo e massimo.
   Durante i periodi di inattività, il livello dell'olio nel contenitore può scendere sotto l'indicazione del minimo.

Il sistema di lubrificazione a olio ora è stato riempito.

16.2 Tipo di olio lubrificante

Il circuito dell'olio viene riempito in fabbrica con olio tipo **Mobil DTE 24**.

È possibile utilizzare altri tipi di olio con viscosità 32.

17. Cuscinetti del motore

In condizioni di funzionamento ottimali, la durata operativa dei cuscinetti a sfere del motore è di circa 20.000 ore. Dopo tale periodo, è necessario sostituire i cuscinetti. I nuovi cuscinetti a sfere devono essere lubrificati con grasso.

I moduli di aumento pressione BME e BMET sono dotati in fabbrica di un sistema di lubrificazione manuale dei cuscinetti del motore. Per gli intervalli di lubrificazione e così via, consultare la targhetta di identificazione o le istruzioni di installazione e funzionamento fornite con il motore.

I

18. Procedura di arresto

Per le precauzioni da adottare durante l'arresto del sistema, consultare la sezione *19. Periodi di inattività*. Le seguenti precauzioni devono essere adottate per proteggere il sistema e per assicurare una lunga durata di tutti i componenti del sistema.

Procedura

Vedere la fig. 11 o 12.

1. Fermare la pompa BME (pompa ad alta pressione).
2. Attendere 5 secondi per assicurare la fornitura d'acqua durante l'arresto della pompa BME.
3. Fermare la pompa di alimentazione.

19. Periodi di inattività

In caso di periodi di inattività, occorre adottare una serie di precauzioni per proteggere il sistema.

Le precauzioni da adottare se il sistema rimarrà inattivo per un determinato periodo di tempo sono riportate nella seguente tabella:

Azione	30 minuti	1 mese	3 mesi	6 mesi
Lavaggio, vedere sezione *19.4*	x	x	x	x
Riempire i moduli con acqua dolce	x	x	x	x
Proteggere la pompa*		x	x	x
Allentare e rimuovere le cinghie trapezoidali. Proteggere le pulegge contro la corrosione, vedere sezione *19.1*		x	x	x
Ruotare manualmente gli alberi della pompa e del motore una volta al mese			x	x

* Utilizzare la stessa soluzione utilizzata per proteggere le membrane.

Attenzione ***Seguire in ogni fase la normale procedura di arresto.***

19.1 Protezione delle pulegge e delle cinghie

Una volta rimosse le cinghie, lubrificare le pulegge con olio lubrificante anticorrosivo.

Le cinghie devono essere conservate a una temperatura non superiore a 30 °C e a un'umidità relativa non superiore al 70 %.

Le cinghie non devono essere esposte alla luce solare diretta.

19.2 Avviamento dopo un periodo di inattività

Le precauzioni da adottare se il sistema rimarrà inattivo per un determinato periodo di tempo sono riportate nella seguente tabella:

Azione	1 mese	3 mesi	6 mesi
Rimuovere la soluzione protettiva dalle pulegge, vedere sezione *19.3*	x	x	x
Controllare le cinghie trapezoidali	x	x	x
Montare le cinghie trapezoidali e regolare la tensione in base ai valori della sezione *15.*	x	x	x

Attenzione ***Seguire in ogni sua fase la normale procedura di avviamento. Per la lubrificazione dei cuscinetti del motore, vedere sezione 17. Cuscinetti del motore.***

19.3 Rimozione della soluzione protettiva prima del riavviamento

Prima di riavviare il sistema, rimuovere la soluzione protettiva con un solvente appropriato. Le pulegge devono essere completamente prive di olio prima di rimontare la cinghia.

19.4 Lavaggio dei moduli

Durante il lavaggio del sistema le pompe di aumento pressione devono essere fermate.

I moduli di aumento pressione possono essere lavati nella direzione del flusso o in senso opposto, vedere fig. 20 o 21.

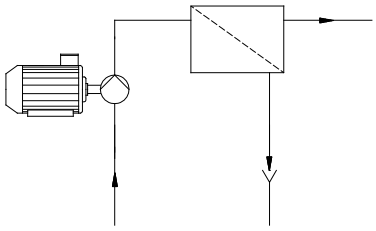
Lavare accuratamente il sistema con acqua dolce per circa 10 minuti o finché la salinità non scenda al di sotto di 500 ppm. La pressione durante il lavaggio deve essere di almeno 2 bar. Il lavaggio deve essere continuato finché i moduli non sono completamente pieni di acqua dolce pulita.

Attenzione ***Se il lavaggio impiega più di 10 minuti, la portata deve essere ridotta fino a un massimo del 10 % della portata nominale.***

Attenzione ***Durante i periodi di inattività, i moduli di aumento pressione devono essere riempiti con acqua dolce pulita.***

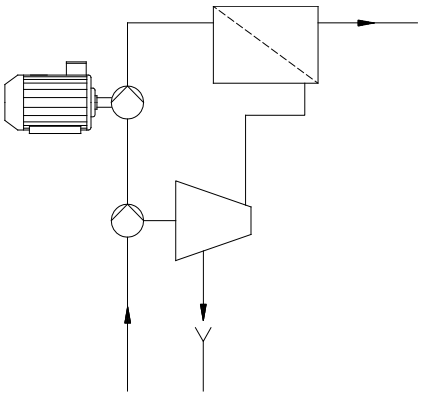
Attenzione ***Per lavare la testa della puleggia della pompa BME, avviare la pompa per 30 secondi per consentire all'acqua dolce di entrare nella testa della puleggia.***

Attenzione ***Lavare accuratamente anche il tubo di distribuzione per gli ugelli.***



TM01 1386 0403

Fig. 20 Modulo di aumento pressione BME – direzione del flusso durante il lavaggio



TM01 1387 0403

Fig. 21 Modulo di aumento pressione BMET – direzione del flusso durante il lavaggio

20. Frequenza di avviamenti e arresti

Minimo 1 all'anno consigliato.
Massimo 5 all'ora.
Massimo 20 al giorno.

I

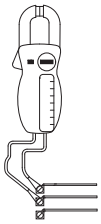
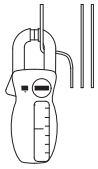
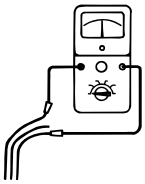
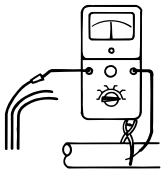
21. Tabella di ricerca dei guasti

Avvertimento

Prima di iniziare a lavorare sul modulo di aumento pressione, assicurarsi che l'alimentazione elettrica sia stata disinserita e che non sia possibile inserirla accidentalmente.

Guasto	Possibile causa	Rimedio
1. Il modulo di aumento pressione si avvia/si ferma occasionalmente durante il funzionamento.	a) Alimentazione idrica assente. Il pressostato di bassa pressione è starato.	Controllare che il pressostato di bassa pressione funzioni normalmente e sia regolato correttamente. Controllare che la pressione di aspirazione minima sia corretta. In caso contrario, controllare la pompa di alimentazione, vedere la sezione *8. Avviamento*.
	b) Il livello dell'olio lubrificante è troppo basso.	Controllare che l'interruttore del livello dell'olio funzioni normalmente. In caso affermativo, controllare se l'impianto dell'olio perde, vedere la sezione *16. Impianto di lubrificazione ad olio*.
2. Il modulo di aumento pressione si ferma durante il funzionamento.	a) I fusibili sono bruciati.	Dopo un disinserimento, è necessario individuare la causa di un possibile cortocircuito. Se i fusibili sono bruciati, controllare se l'avviatore del motore è stato impostato correttamente o se è guasto. Se i fusibili sono caldi quando vengono sostituiti, controllare che il carico delle singole fasi non superi la corrente del motore durante il funzionamento. Identificare la causa del carico. Se i fusibili non sono caldi immediatamente dopo il disinserimento, è necessario individuare la causa di un possibile cortocircuito. Controllare gli eventuali fusibili nel circuito di controllo e sostituire quelli difettosi.
	b) E' scattata la protezione contro il sovraccarico dell'avviatore del motore.	Ripristinare la protezione, vedere anche le sezioni *5. Collegamento elettrico*, *6. Protezione del motore* e *7. Prima di avviare il modulo di aumento pressione*.
	c) La bobina dell'avviatore/del contattore è in avaria (non si inserisce).	Sostituire la bobina. Controllare la tensione della bobina.
	d) Il circuito di controllo si è disinserito o è in avaria.	Verificare il circuito di controllo ed i contatti nei dispositivi di monitoraggio (pressostato di bassa pressione, flussostato, ecc.).
	e) Il cavo del motore/di alimentazione è rovinato.	Controllare il motore ed il cavo, vedere la sezione *6.2 Impostazione dell'avviatore del motore*.
3. Il modulo di aumento pressione funziona, ma non eroga acqua o la pressione di mandata è insufficiente.	a) Mandata dell'acqua assente o insufficiente all'ingresso del modulo.	Controllare che la pressione di ingresso durante il funzionamento sia di almeno 1 bar per BME e di 2 bar per BMET, vedere le sezioni *8.1 BME* e *8.2 BMET*. Riavviare il modulo di aumento pressione come descritto nella sezione *8. Avviamento*. Controllare il funzionamento della pompa di alimentazione.
	b) L'impianto idraulico, la pompa o l'ugello sono ostruiti.	Controllare l'impianto idraulico, la pompa e l'ugello.
	c) Il prefiltro è ostruito.	Pulire il prefiltro.
4. Il modulo di aumento pressione funziona ad una capacità ridotta.	a) Senso di rotazione errato.	Vedere la sezione *9. Riempimento, sfiato e controllo del senso di rotazione*.
	b) Le valvole sul lato di mandata sono parzialmente chiuse oppure ostruite.	Controllare le valvole.
	c) Il tubo di mandata è parzialmente ostruito.	Pulire o sostituire il tubo di mandata. Misurare la pressione di mandata e confrontare il valore con i dati calcolati, vedere la "Specifica tecnica" (Technical specification) fornita con l'impianto.
	d) La pompa è parzialmente ostruita.	Estrarre la pompa dal mantello. Smontare, pulire e controllare la pompe e il modulo. Sostituire eventuali parti usurate.
	e) La pompa è in avaria.	Estrarre la pompa dal mantello. Smontare, pulire e controllare la pompe e il modulo. Sostituire eventuali parti usurate.
	f) Il prefiltro è ostruito.	Pulire il prefiltro.

22. Controllo del motore e del cavo

1. Tensione di alimentazione  TM00 1371 3597	Misurare la tensione tra le fasi con un voltmetro. Collegare il voltmetro ai morsetti nell'avviatore del motore.	**Con il motore a pieno carico**, la tensione dovrebbe trovarsi entro il ± 5 % della tensione nominale. Il motore potrà bruciarsi in presenza di variazioni di tensione al di fuori delle tolleranze. Se la tensione è costantemente troppo elevata o troppo bassa, il motore deve essere sostituito con un altro corrispondente alla tensione di alimentazione. Variazioni nella tensione al di fuori delle tolleranze indicano un'alimentazione elettrica inadeguata, ed il modulo deve essere fermato fino al rilevamento del difetto. Potrà essere necessario ripristinare l'avviatore del motore.
2. Consumo di corrente  TM00 1372 3597	Misurare la corrente di ogni fase mentre il modulo funziona ad una pressione di mandata costante (se possibile, al massimo carico per il motore). Per la normale corrente di funzionamento, vedere la "Specifica tecnica" (Technical specification).	La differenza tra la corrente della fase con il maggior consumo di corrente e quella con il minor consumo di corrente non deve superare il 10 % del consumo di corrente minimo. Se supera tale valore o se la corrente supera il valore a pieno carico, eseguire i seguenti controlli: • Se la pompa è danneggiata provoca un sovraccarico del motore. Estrarre la pompa dal mantello per una revisione. • Gli avvolgimenti del motore sono cortocircuitati o interrotti. • Tensione di alimentazione troppo elevata o troppo bassa. • Collegamento inadeguato nei conduttori. Cavi di dimensioni inadeguate.
Punti 3 e 4: la misurazione non è necessaria se la tensione di alimentazione ed il consumo di corrente sono normali.		
3. Resistenza dell'avvolgimento  TM00 1373 3597	Rimuovere i conduttori di fase dalla scatola di controllo. Misurare la resistenza dell'avvolgimento come illustrato sul disegno.	Il valore massimo non deve superare il valore minimo di oltre il 5 %. Se la deviazione è maggiore e se il cavo di alimentazione non è rovinato o di dimensioni inadeguate, è necessario revisionare il motore.
4. Resistenza di isolamento  TM00 1374 3597	Rimuovere i conduttori di fase dalla scatola di controllo. Misurare la resistenza di isolamento di ogni fase verso terra. (Assicurarsi che il collegamento di messa a terra sia eseguito in modo adeguato.)	La resistenza di isolamento di un motore nuovo, pulito e/o riparato deve essere di circa 10 MΩ misurato verso terra. Per un determinato motore, la resistenza di isolamento critica (R_{crit}) può essere calcolata come segue: $R_{crit} = U_N$ [kV] x 0,5 [MΩ/kV]. Se la resistenza di isolamento misurata è inferiore a R_{crit}, è necessario revisionare il motore.

23. Dati tecnici

Vedere le targhette di identificazione del motore e del modulo.

24. Smaltimento

Lo smaltimento di questo prodotto o di parte di esso deve essere effettuato in modo consono:

1. Usare i sistemi locali, pubblici o privati, di raccolta dei rifiuti.
2. Nel caso in cui non fosse possibile, contattare Grundfos o l'officina di assistenza autorizzata più vicina.

I

Soggetto a modifiche.

CONTENIDO

		Página
1.	**Símbolos utilizados en este documento**	**57**
2.	**Información general**	**57**
2.1	Líquidos bombeados	57
2.2	Preparación	58
3.	**Instalación**	**58**
3.1	Manguera para la turbina	58
4.	**Conexión de tuberías**	**59**
4.1	Tuberías de aspiración y descarga	59
5.	**Conexión eléctrica**	**59**
6.	**Protección del motor**	**59**
6.1	Termistor	59
6.2	Ajuste del arrancador del motor	60
6.3	Funcionamiento con generador	60
6.4	Regulación del sistema de aceite lubricante	60
7.	**Antes de arrancar el módulo de alta presión**	**60**
8.	**Puesta en marcha**	**60**
8.1	BME	60
8.2	BMET	61
8.3	Ajustes del funcionamiento	61
9.	**Llenado, purga y comprobación del sentido de giro**	**61**
10.	**Comprobación del funcionamiento**	**61**
11.	**Poleas y correas trapezoidales**	**61**
11.1	Inspección de poleas	61
12.	**Sustitución de correas trapezoidales**	**62**
13.	**Tensión de la correa trapezoidal**	**62**
14.	**Utilización del probador de tensión**	**62**
15.	**Tensión recomendada de la correa trapezoidal**	**64**
15.1	Tensión de la correa trapezoidal, 50 Hz	64
15.2	Tensión de la correa trapezoidal, 60 Hz	65
16.	**Sistema de aceite lubricante**	**66**
16.1	Cambio de aceite	66
16.2	Tipo de aceite lubricante	66
17.	**Cojinetes del motor**	**66**
18.	**Procedimiento de apagado**	**67**
19.	**Periodos de inactividad**	**67**
19.1	Conservación de poleas y correas	67
19.2	Puesta en marcha tras un periodo de inactividad	67
19.3	Extracción del conservante antes de rearrancar	67
19.4	Limpieza por descarga de agua de los módulos	67
20.	**Frecuencia de arranques y paradas**	**67**
21.	**Localización de fallos**	**68**
22.	**Comprobación de motor y cable**	**69**
23.	**Datos técnicos**	**69**
24.	**Eliminación**	**69**

Aviso

Leer estas instrucciones de instalación y funcionamiento antes de realizar la instalación. La instalación y el funcionamiento deben cumplir con las normativas locales en vigor.

1. Símbolos utilizados en este documento

Aviso

¡Si estas instrucciones no son observadas puede tener como resultado daños personales!

Precaución ***¡Si estas instrucciones de seguridad no son observadas puede tener como resultado daños para los equipos!***

Nota ***Notas o instrucciones que hacen el trabajo más sencillo garantizando un funcionamiento seguro.***

2. Información general

Los módulos de alta presión Grundfos BME y BMET se suministran de fábrica en cajas, donde deben guardarse hasta su instalación. Están listos para ser instalados.

2.1 Líquidos bombeados

Líquidos no densos, no explosivos, que no contengan partículas sólidas, ni fibras. El líquido no debe atacar químicamente a los materiales del módulo de alta presión. En el caso de dudas, contactar con Grundfos.

Aviso

Los módulos de alta presión no deben utilizarse para bombear líquidos inflamables, tales como gasóleo, gasolina o líquidos similares.

Se recomienda filtrar el agua natural a un máx. de 30 micras.

Los módulos de alta presión nunca deben funcionar con agua/líquidos que contengan sustancias que eliminen la tensión superficial, p.ej. jabón. Si se utiliza este tipo de detergente para lavar el sistema, hay que llevar el agua/líquido alrededor de los módulos mediante un bypass.

Precaución ***Durante el transporte y almacenamiento, los módulos nunca deben ser tratados con glicerina o líquidos similares que son agresivos con los materiales de los mismos.***

Gr6721

Fig. 1 Módulo de alta presión BME

Gr6720

Fig. 2 Módulo de alta presión BMET

E

2.2 Preparación

Antes de la instalación hay que realizar las siguientes comprobaciones:

1. **Comprobar si hay daños de transporte**
   Comprobar que el módulo no ha sido dañado durante el transporte.
2. **Tipo de módulo de presión**
   Comprobar que el tipo corresponde al pedido, ver la placa de características del módulo.
3. **Suministro eléctrico**
   Los datos de tensión y frecuencia del motor, indicados en la placa de características, deben compararse con el suministro eléctrico actual disponible.
4. **Correa trapezoidal**
   Comprobar que la correa trapezoidal está tensada, ver sección *13. Tensión de la correa trapezoidal*.
5. **Lubricación**
   Ver sección *17. Cojinetes del motor*.
6. **Nivel de aceite**
   Comprobar el nivel del aceite, ver sección *6.4 Regulación del sistema de aceite lubricante*.
   Nota: Durante periodos de inactividad, el contenedor de aceite puede estar vacío. Comprobar el nivel de aceite después de 5 minutos de funcionamiento.

E

3. Instalación

El módulo de alta presión puede montarse directamente en el suelo o en una estructura de base. Se ajusta mediante las cuatro patas regulables.

Las figuras 3 y 4 muestran las conexiones de aspiración y descarga de los módulos de alta presión. Las tuberías están conectadas mediante acoplamientos de compresión vitáulicos.

El módulo de alta presión BMET lleva también un acoplamiento de compresión PJE en la entrada del concentrado y una conexión (∅300) para una manguera de salida del concentrado.

3.1 Manguera para la turbina

En los sistemas BMET, la manguera (∅300) se conecta a la salida de la carcasa de la turbina con una correa. La manguera es llevada a un depósito de drenaje, canal de drenaje o drenaje similar.

Precaución ***La salida del concentrado debe mantenerse libre durante cualquier condición de funcionamiento.***

El extremo de la manguera debe siempre colocarse encima del nivel de agua más alto posible en el drenaje. La manguera debe estar sujeta, ver fig. 4.

Precaución ***Si se conecta una tubería de descarga a la salida del concentrado, ésta tubería debe tener una entrada de aire.***

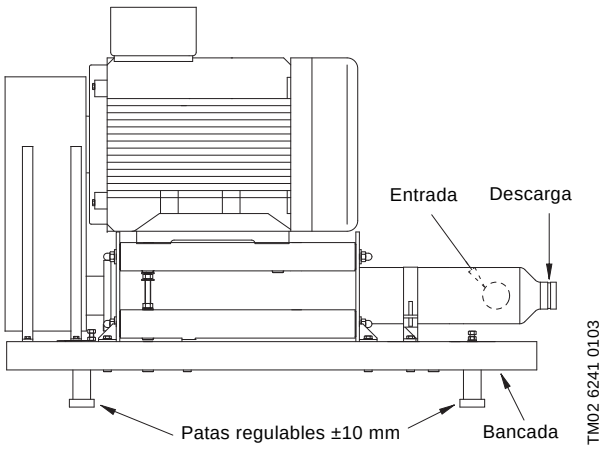


Fig. 3 Módulo de alta presión BME

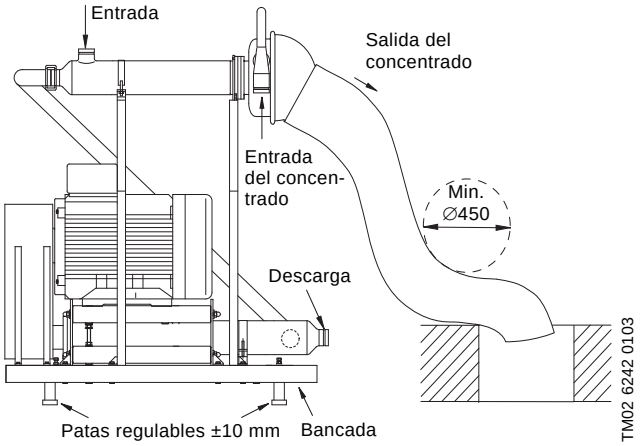


Fig. 4 Módulo de alta presión BMET

Si se va a sujetar el módulo, se recomienda proceder como sigue:

Nota ***Sujetar el módulo con cuatro pernos de cimentación. La bancada lleva orificios adicionales para este fin. Se pueden sujetar los pernos en una cimentación de hormigón o soldarlos en un suelo de acero, ver fig. 5 y 6.***

Nota ***Antes de la puesta en marcha hay que aflojar las tuercas, ver fig. 5 cimentación de hormigón y fig. 6 suelo de acero.***
Las tuercas deben estar bloqueadas.

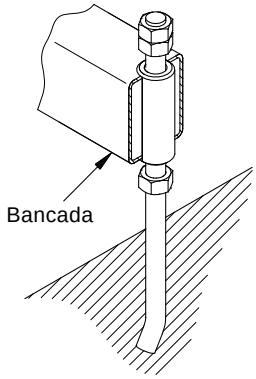


Fig. 5 Cimentación de hormigón

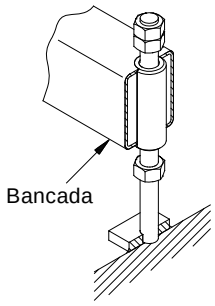
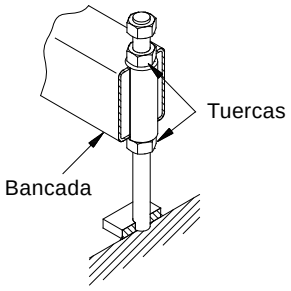


Fig. 6 Suelo de acero

Las tuercas deben estar apretadas durante el transporte, ver fig. 7.



TM01 1062 0203

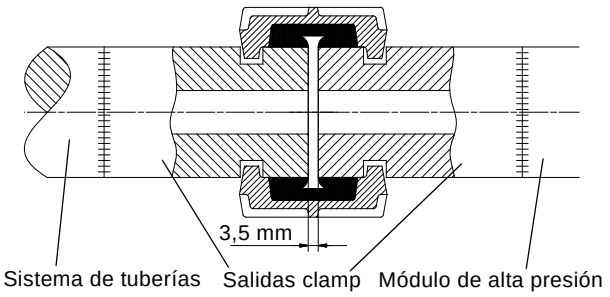
Fig. 7 Tuercas apretadas

4. Conexión de tuberías

4.1 Tuberías de aspiración y descarga

Los módulos de alta presión llevan salidas clamp para acoplamientos de compresión vitáulicos en la aspiración y descarga. La fig. 8 muestra la ubicación de las salidas clamp.

Precaución ***Evitar cualquier tensión en el sistema de tuberías.***



TM01 1066 3597

Fig. 8 Ubicación de salidas clamp

5. Conexión eléctrica

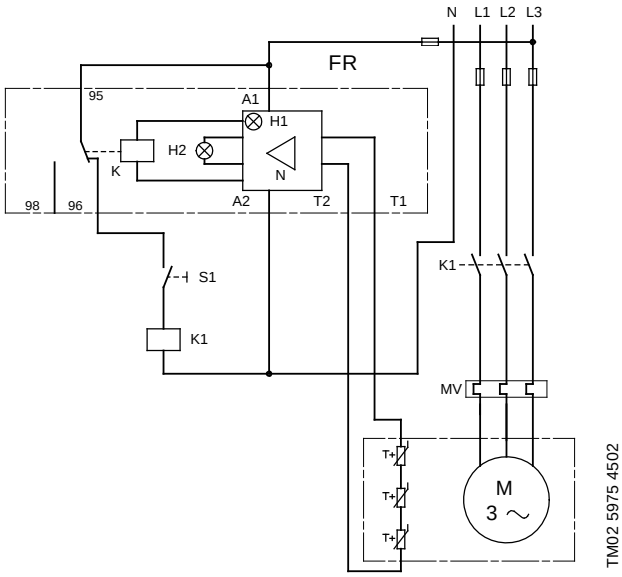
Aviso

Antes de empezar a trabajar en el módulo de alta presión, comprobar que el suministro eléctrico está desconectado y que no puede conectarse accidentalmente.

El módulo debe conectarse a un interruptor de red externo.

El módulo debe tener conexión a tierra.

Las conexiones eléctricas se hacen en la caja de conexiones y deben realizarse por un electricista autorizado de acuerdo a las normativas locales y esquemas para la protección del motor, arrancador y dispositivos de regulación utilizados, ver fig. 9.



TM02 5975 4502

Fig. 9 Esquema de conexiones eléctricas

La calidad de tensión necesaria, medida en las conexiones del motor es ± 5 % de la tensión nominal durante funcionamiento continuo.

Debe haber simetría de tensión, es decir aproximadamente la misma diferencia de tensión entre las distintas fases, ver sección *22. Comprobación de motor y cable*, punto 1.

El motor está bobinado para arranque estrella-triángulo.

Pueden utilizarse los siguientes métodos de arranque:

- arranque estrella-triángulo,
- arrancador suave, o
- variador de frecuencia.

El periodo de arranque máximo permitido para arranque estrella-triángulo es de 2 segundos para motores de hasta 90 kW (incluidos) y de 4 segundos para motores de 110 a 160 kW.

Cuando se haga el arranque mediante un arrancador suave o convertidor de frecuencia, el periodo de arranque de 0 a 30 Hz no debería superar los 6 segundos.
El periodo de detención de 30 a 0 Hz no debería superar los 6 segundos.

Durante el funcionamiento con variador de frecuencia no es aconsejable que el motor gire a una frecuencia superior a la nominal (50 ó 60 Hz), ver la placa de características del motor.

6. Protección del motor

El motor debe conectarse a un potente arrancador (MV) y un relé amplificador externo (FR), ver fig. 9. Ésto protege el motor contra daños por caída de tensión, fallo de fases, sobrecarga rápida y lenta, así como rotor bloqueado.

En sistemas de suministro eléctrico donde pueden producirse bajo voltaje y variaciones en la simetría de fases, debe también instalarse un relé de fallo de fases, ver sección *22. Comprobación de motor y cable*.

6.1 Termistor

Antes de poner en marcha el sistema, los termistores deben conectarse a los terminales T1 y T2 en el bloque de conexiones, ver fig. 9. Los termistores protegen los bobinados del motor contra sobrecarga térmica.

6.2 Ajuste del arrancador del motor

Para motores fríos, el tiempo de disparo del arrancador debe ser inferior a 10 segundos a 5 veces la intensidad nominal del motor.

Para asegurar la óptima protección del motor, el ajuste del arrancador del motor debe realizarse como sigue:

1. Ajustar la sobrecarga del arrancador a la intensidad nominal ($I_{1/1}$) del motor.
2. Arrancar el módulo y dejar que funcione de forma normal durante media hora.
3. Bajar despacio el indicador de escala hasta que el arrancador se dispare.
4. Incrementar el ajuste de la sobrecarga en un 5 %, pero no más de la intensidad nominal ($I_{1/1}$).

Para motores bobinados para arranque estrella-triángulo, la sobrecarga del arrancador debe ajustarse como se indica arriba, pero el ajuste máximo no debe superar lo siguiente:

Ajuste de la sobrecarga del arrancador = Intensidad nominal ($I_{1/1}$) x 0,58.

6.3 Funcionamiento con generador

Generadores accionados por motor para motores estándar están con frecuencia disponibles según condiciones estándar, p.ej.

- altura máx. sobre el nivel del mar: 150 metros
- temperatura máx. de la toma de aire: 30 °C
- humedad máx. del aire: 60 %.

E

6.4 Regulación del sistema de aceite lubricante

El sistema de aceite lubricante se regula mediante un interruptor de nivel ubicado como muestra la fig. 10. La conexión eléctrica a 0-250 V (con un fusible de seguridad de máx. 10 A) se realiza en la caja de conexiones.

Nota

El contenedor de aceite puede estar vacío durante periodos de inactividad. Comprobar el nivel del aceite después de 5 minutos de funcionamiento. Si es necesario, volver a llenar el contenedor de aceite.

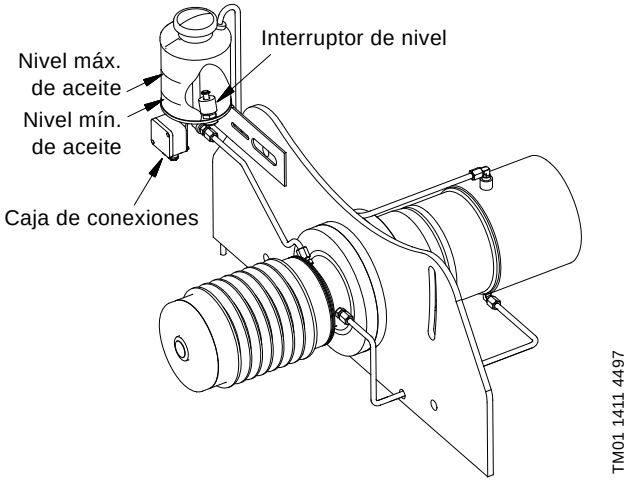


Fig. 10 Sistema de aceite lubricante

7. Antes de arrancar el módulo de alta presión

Comprobar lo siguiente:

1. Nivel del aceite, ver sección *6.4 Regulación del sistema de aceite lubricante*.
2. Tracción de la correa, ver sección *13. Tensión de la correa trapezoidal*.
3. Engrase, ver sección *17. Cojinetes del motor*.
4. Suministro eléctrico de acuerdo con la placa de características.
5. Libre movilidad.
   Girar los ejes de motor y bomba a mano mediante la correa trapezoidal.
6. Tuberías según los diagramas de las fig. 11 y 12.
7. Aflojar las tuercas de los pernos de cimentación.
8. **BMET:** Descarga libre del concentrado.
   Conexión de la manguera del concentrado, ver fig. 4.

8. Puesta en marcha

Se recomienda abrir la válvula de descarga ¼ al arrancar el módulo de alta presión.

8.1 BME

Proceder como se indica a continuación para arrancar un módulo de alta presión BME:

1. Arrancar la bomba de alimentación y comprobar que la presión de entrada del módulo es superior a **1,0** bar (10 m.c.a) e inferior a **30,0** bar (300 m.c.a.).
2. Purgar el módulo de alta presión, ver sección *9. Llenado, purga y comprobación del sentido de giro*.
3. Arrancar la bomba de alta presión.
   Comprobar que el nivel del aceite del contenedor de aceite se mantiene entre el mín. y máx.
4. Comprobar el sentido de giro según sección *9. Llenado, purga y comprobación del sentido de giro*.
5. Ajustar la presión de descarga del módulo al valor deseado.
6. Comprobar que la presión de entrada del módulo es superior a **1,0** bar (10 m.c.a.) pero inferior a **30,0** bar (300 m.c.a.).

El módulo de alta presión está ahora listo para funcionar.

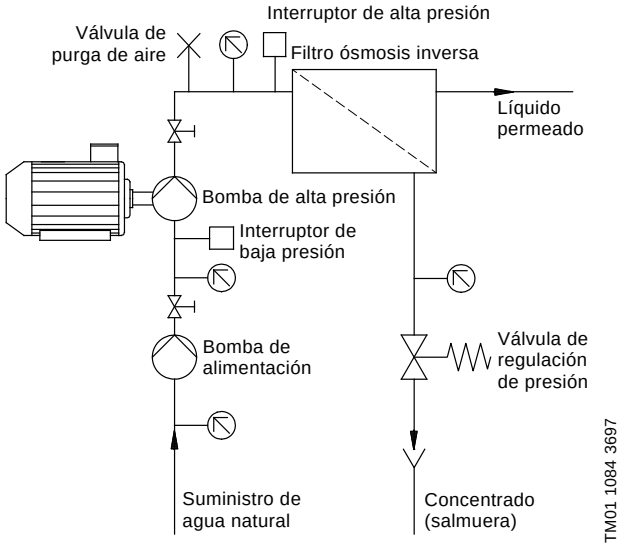


Fig. 11 Sistema de alta presión BME

8.2 BMET

Proceder como se indica a continuación para arrancar un módulo de alta presión BMET:

1. Arrancar la bomba de alimentación y comprobar que la presión de entrada del módulo es superior a **2,0** bar (20 m.c.a) e inferior a **5,0** bar (50 m.c.a.).
2. Purgar el módulo de alta presión, ver sección *9. Llenado, purga y comprobación del sentido de giro*.
   El módulo está totalmente purgado cuando el líquido empieza a salir por la válvula de purga de aire.
3. Arrancar la bomba de alta presión.
   Comprobar que el nivel del aceite del contenedor de aceite se mantiene entre el mín. y máx.
4. Comprobar el sentido de giro según sección *9. Llenado, purga y comprobación del sentido de giro*.
5. Ajustar la presión de descarga del módulo al valor deseado.
6. Comprobar que la presión de entrada del módulo es superior a **2,0** bar (20 m.c.a.) pero inferior a **5,0** bar (50 m.c.a.).

El módulo de alta presión está ahora listo para funcionar.

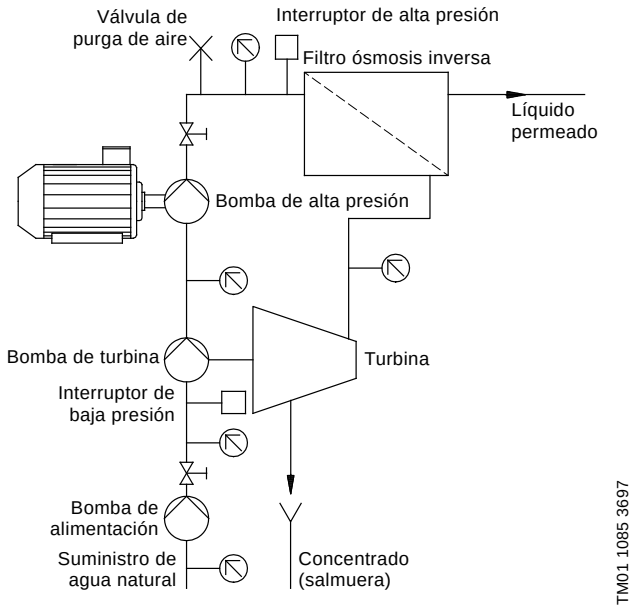


Fig. 12 Sistema de alta presión BMET

8.3 Ajustes del funcionamiento

Tanto el caudal como la presión de salida del módulo de alta presión deben siempre mantenerse dentro de las gamas previstas en un principio, ver "Especificación Técnica" (Technical specification) suministrada con el sistema.

No obstante, si el sistema requiere caudales y presiones fuera de la gamas previstas, podemos tener en cuenta esta flexibilidad. Contactar con Grundfos que estudiará la solución más adecuada.

9. Llenado, purga y comprobación del sentido de giro

Procedimiento:

1. Abrir la válvula en la aspiración del módulo. El módulo se llena normalmente por medio de la presión de la bomba de alimentación.
2. Abrir la válvula de purga de aire en la descarga del módulo.
3. Seguir llenando hasta que agua salga por la válvula de purga de aire, ver fig. 11 y 12.
4. Si el sistema lleva una válvula de corte en la descarga de la bomba de alta presión, abrir esta válvula a aprox. ¼.
5. Arrancar el módulo (sólo durante 1 seg.) y comprobar el sentido de giro. El sentido de giro correcto está indicado en la tapa de la correa trapezoidal. Si es preciso, intercambiar dos fases al motor.
   El sentido de giro de la bomba accionada por turbina es siempre correcto.

10. Comprobación del funcionamiento

Comprobar lo siguiente a intervalos adecuados:

- Caudal y presión.
- Consumo eléctrico.
- Nivel del aceite lubricante.
- Contenga o no agua el depósito de aceite, el aceite lubricante debería cambiarse cada 2.000 horas de funcionamiento o cada 6 meses, lo que ocurra primero.
- Si los cojinetes de bolas del motor están lubricados (comprobar que la grasa sobrante puede salir por el orificio en la tapa del cojinete).
- Si los cojinetes están desgastados.
- Si las correas trapezoidales están tensadas correctamente. Comprobar cada 6 meses, ver sección *13. Tensión de la correa trapezoidal*.
- Si el cierre del eje tiene fugas.
  No debe haber depósitos en el orificio de drenaje por debajo de la polea. Si es necesario, lavarlo con agua limpia.
  El cierre está lubricado por el líquido de bombeo. Por lo tanto pequeñas cantidades del líquido salen por el orificio de drenaje.
- Si el nivel de ruido ha cambiado.

Se recomienda apuntar los datos de funcionamiento en el cuaderno que se suministra con el sistema. Estos datos pueden ser útiles para fines de mantenimiento.

E

11. Poleas y correas trapezoidales

11.1 Inspección de poleas

Comprobar si hay desgaste en las ranuras de la polea, ver fig. 13. La vida útil de la correa se reducirá si las ranuras están desgastadas.

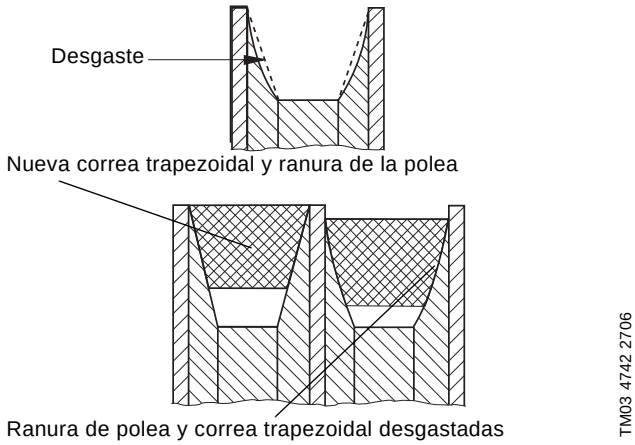

Desgaste
Nueva correa trapezoidal y ranura de la polea
Ranura de polea y correa trapezoidal desgastadas
TM03 4742 2706

Fig. 13 Ejemplos de ranuras de polea nuevas y desgastadas

Utilizar, por ejemplo, calibradores para poleas para determinar si las ranuras están desgastadas, ver fig. 14.
La ranura de la polea del motor es de 38 º y la ranura de la polea de la bomba es de 34 º.

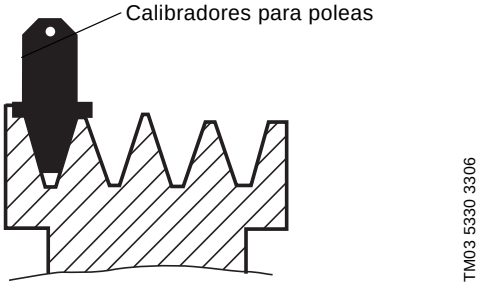


Fig. 14 Uso de los calibradores para poleas

Una linterna puede ser útil a la hora de inspeccionar las ranuras. No hay que dejarse engañar por las ranuras brillantes. Las ranuras que están brillantes a menudo están pulidas por un fuerte desgaste. Comprobar si hay corrosión o picaduras en las ranuras de la polea. Si se encuentran superficies corroídas o picadas, debería sustituirse la polea.

Precaución ***Deben sustituirse las poleas desgastadas para asegurar un funcionamiento sin problemas.***

Comprobación y corrección de la alineación de las poleas

Las poleas mal alineadas acelerarán el desgaste de las correas y las ranuras de las poleas.

Comprobar la alineación colocando una regla de acero sobre las caras de las poleas de modo que toque los cuatro puntos de contacto, ver fig. 15.

Corregir la alineación, si es necesario.

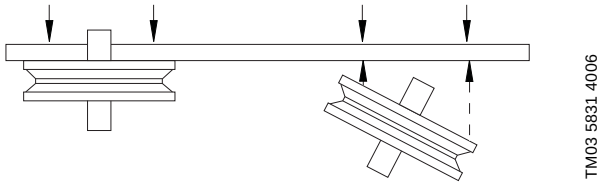


Fig. 15 Alineación correcta

E

12. Sustitución de correas trapezoidales

Procedimiento:

Precaución ***Todas las correas trapezoidales deben cambiarse por correas nuevas.***

1. Quitar aceite e impurezas de las ranuras de la polea.
2. Colocar las correas trapezoidales sin apretar en las ranuras de la polea sin aplicar fuerza ni utilizar herramientas de ningún tipo.
3. Ajustar la tensión de la correa trapezoidal al valor que se muestra en la sección *15. Tensión recomendada de la correa trapezoidal*.

13. Tensión de la correa trapezoidal

Una tensión de correa correcta es decisiva para un funcionamiento prolongado y sin problemas de la unidad de transmisión.

Esta sección remite a la sección *15. Tensión recomendada de la correa trapezoidal*.

1. Acercar o alejar el motor respecto a la bomba hasta que se consiga la tensión correcta, es decir, entre $T_{mín.}$-$T_{máx.}$.
2. Girar el motor y los ejes de la bomba unas pocas veces por medio de la correa trapezoidal antes de comprobar el valor $T_{mín.}$-$T_{máx.}$.
3. Ajustar la tensión de la correa trapezoidal al valor especificado.
4. Comprobar la tensión de la correa trapezoidal después de 1-4 horas de funcionamiento a carga completa.
5. Ajustar la tensión de la correa trapezoidal al valor especificado.
6. La tensión de la correa debería comprobarse periódicamente de acuerdo con los valores recomendados.

La tensión de la correa puede medirse a través de un orificio en el dispositivo de protección.

Las correas trapezoidales y las poleas deben comprobarse cada 6 meses.

Se recomienda cambiar las correas trapezoidales una vez al año.

14. Utilización del probador de tensión

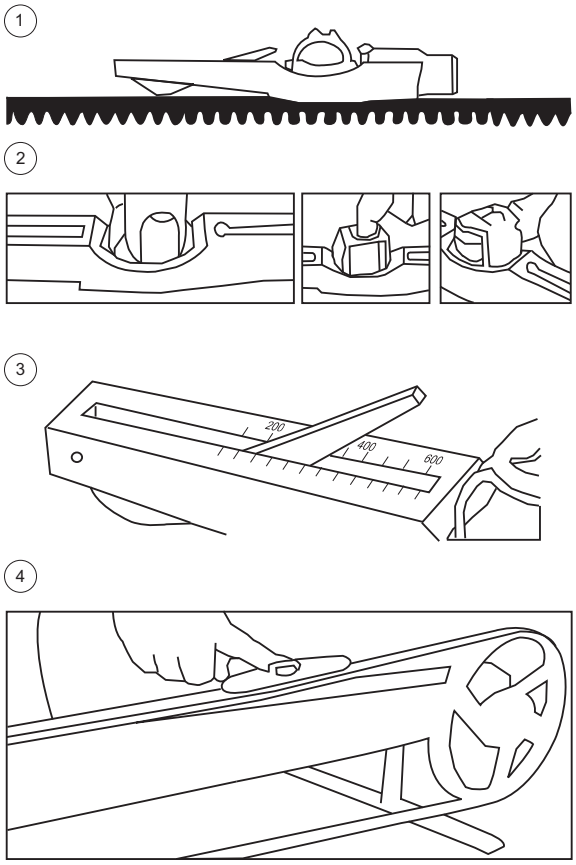
El probador de tensión suministrado con el BME y el BMET debería utilizarse como se describe a continuación.

El uso del probador de tensión se ilustra en las fig. 16, 17 y 18.

Los números de posición en esta sección remiten a la fig. 16.

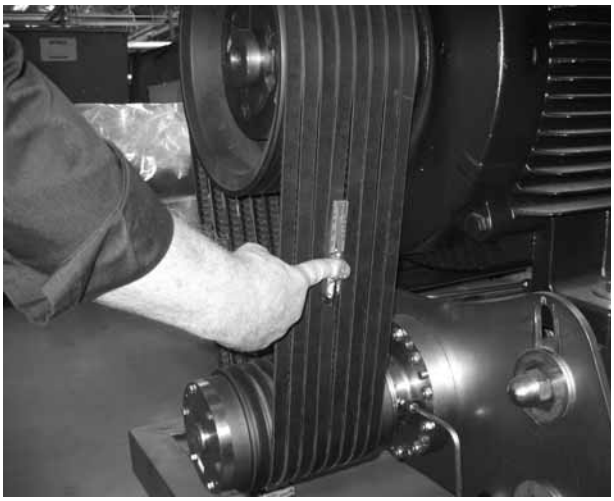
1. Girar el motor y los ejes de la bomba unas pocas veces antes de comprobar la tensión de la correa.
2. Resetear la aguja indicadora, pos. 1, y colocar el probador de tensión en la correa entre las poleas, pos. 4.
3. Utilizar sólo un dedo para accionar el probador de tensión, pos. 2.
4. Presionar suavemente el probador de tensión hasta que un "clic" indique que se ha activado el probador.
5. Quitar el probador de la correa y leer la tensión medida, pos. 3.
6. Ajustar la tensión de la correa trapezoidal al valor indicado en la sección *15. Tensión recomendada de la correa trapezoidal*.

Precaución ***Girar el motor y los ejes de la bomba después de cada ajuste de tensión.***



TM03 4749 2606

Fig. 16 Probador de tensión



TM03 8109 0107

Fig. 17 Utilización del probador de tensión

TM03 8110 0107

Fig. 18 Lectura del probador de tensión

E

15. Tensión recomendada de la correa trapezoidal

15.1 Tensión de la correa trapezoidal, 50 Hz

La siguiente tabla muestra la tensión recomendada de correas trapezoidales para BME y BMET:

Tensión de la correa trapezoidal, 50 Hz

Diámetro de la polea [mm]		Número de correas trapezoi-dales	Longitud de la correa	Tensión de la correa trapezoidal [N]	
Motor	Bomba		[mm]	Correas nuevas* $T_{mín.}$-$T_{máx.}$	Comprobar** $T_{mín.}$-$T_{máx.}$
160 kW, 50 Hz, 400 V, 2976 min^{-1}					
300	150	9	1650	900-1000	650-700
280			1600	800-900	
265					600-700
250			1550		
236					
224					
132 kW, 50 Hz, 400 V, 2977 min^{-1}					
300	150	8	1650	850-900	650-700
280			1600	800-900	600-700
265					
250			1550	700-800	
236					
224					
212			1500		
110 kW, 50 Hz, 400 V, 2979 min^{-1}					
300	150	6	1650	900-1000	700-800
280			1600	800-900	650-700
265					
250			1550	700-800	
236		8			
224					500-600
212			1500		
90 kW, 50 Hz, 400 V, 2970 min^{-1}					
300	150	6	1550	800-900	600-700
280					
265			1500	700-800	
250					
236					500-600
224			1450		
212					
200			1400		
190					
75 kW, 50 Hz, 400 V, 2974 min^{-1}					
300	150	5	1550	800-900	600-700
280					
265			1500	700-800	
250					
236					500-600
224			1450		
212					
200			1400		
190					

Diámetro de la polea [mm]		Número de correas trapezoi-dales	Longitud de la correa	Tensión de la correa trapezoidal [N]	
Motor	Bomba		[mm]	Correas nuevas** $T_{mín.}$-$T_{máx.}$	Comprobar** $T_{mín.}$-$T_{máx.}$
55 kW, 50 Hz, 400 V, 2960 min^{-1}					
300	150	4	1500	800-900	600-700
280					
265			1400	700-800	
250					500-600
236					
224					
212			1320	600-700	
200					
190					
45 kW, 50 Hz, 400 V, 2970 min^{-1}					
300	150	3	1500	800-900	600-700
280			1400	700-800	
265					
250					
236			1320		500-600
224					
212			1250		
200					
190					
37 kW, 50 Hz, 400 V, 2955 min^{-1}					
300	150	3	1400	800-900	600-700
280					
265			1320	700-800	
250					500-600
236					
224			1250	600-700	
212					
200					400-500
190					
30 kW, 50 Hz, 400 V, 2955 min^{-1}					
300	150	2	1400	800-900	600-700
280				700-800	
265			1320		
250					500-600
236					
224			1250		
212					
200					
190					

* Tensión de la correa trapezoidal en la primera hora de funcionamiento.

** Tensión de la correa trapezoidal después de más de una hora de funcionamiento.

E

15.2 Tensión de la correa trapezoidal, 60 Hz

La siguiente tabla muestra la tensión recomendada de correas trapezoidales para BME y BMET:

Tensión de la correa trapezoidal, 60 Hz

Diámetro de la polea [mm]		Número de correas trapezoi-dales	Longitud de la correa	Tensión de la correa trapezoidal [N]	
Motor	Bomba		[mm]	Correas nuevas* $T_{mín.}$-$T_{máx.}$	Comprobar** $T_{mín.}$-$T_{máx.}$
150 kW, 60 Hz, 440 V, 3572 min^{-1}					
250	150	9	1550	850-900	650-700
236				800-900	
224			1500		
125 kW, 60 Hz, 440 V, 3575 min^{-1}					
250	150	8	1550	850-900	650-700
236				800-900	600-700
224			1500		
212					
200				700-800	
190			1450		
180					
103 kW, 60 Hz, 440 V, 3564 min^{-1}					
250	150	6	1500	900-1000	700-800
236			1450	800-900	650-700
224		8		700-800	
212					500-600
200			1400		
190				600-700	
180					
86 kW, 60 Hz, 440 V, 3568 min^{-1}					
250	150	5	1500	800-900	650-700
236			1450		600-700
224		6		700-800	
212					500-600
200			1400		
190					
180					
63 kW, 60 Hz, 440 V, 3568 min^{-1}					
250	150	4	1450	800-900	600-700
236			1400		
224					
212			1320		
200				700-800	
190					
180		5		600-700	500-600

Diámetro de la polea [mm]		Número de correas trapezoi-dales	Longitud de la correa	Tensión de la correa trapezoidal [N]	
Motor	Bomba		[mm]	Correas nuevas** $T_{mín.}$-$T_{máx.}$	Comprobar** $T_{mín.}$-$T_{máx.}$
52 kW, 60 Hz, 440 V, 3564 min^{-1}					
250	150	4	1400	800-900	600-700
236			1320		
224					
212					
200			1250	700-800	
190					
180		5		600-700	500-600
43 kW, 60 Hz, 440 V, 3546 min^{-1}					
250	150	3	1320	800-900	600-700
236					
224			1250	700-800	
212					
200					
190					500-600
35 kW, 60 Hz, 440 V, 3546 min^{-1}					
250	150	2	1320	900-1000	700-800
236				800-900	600-700
224		3	1250	700-800	
212					500-600
200				600-700	
190					

* Tensión de la correa trapezoidal en la primera hora de funcionamiento.

** Tensión de la correa trapezoidal después de más de una hora de funcionamiento.

E

16. Sistema de aceite lubricante

Los módulos de alta presión BME y BMET tienen un sistema de aceite lubricante para los dos cojinetes de bolas en el cabezal de la polea.

Durante el funcionamiento, debe haber un flujo continuo de aceite al contenedor de aceite. Mirar en el contenedor para comprobar el flujo, ver fig. 19.

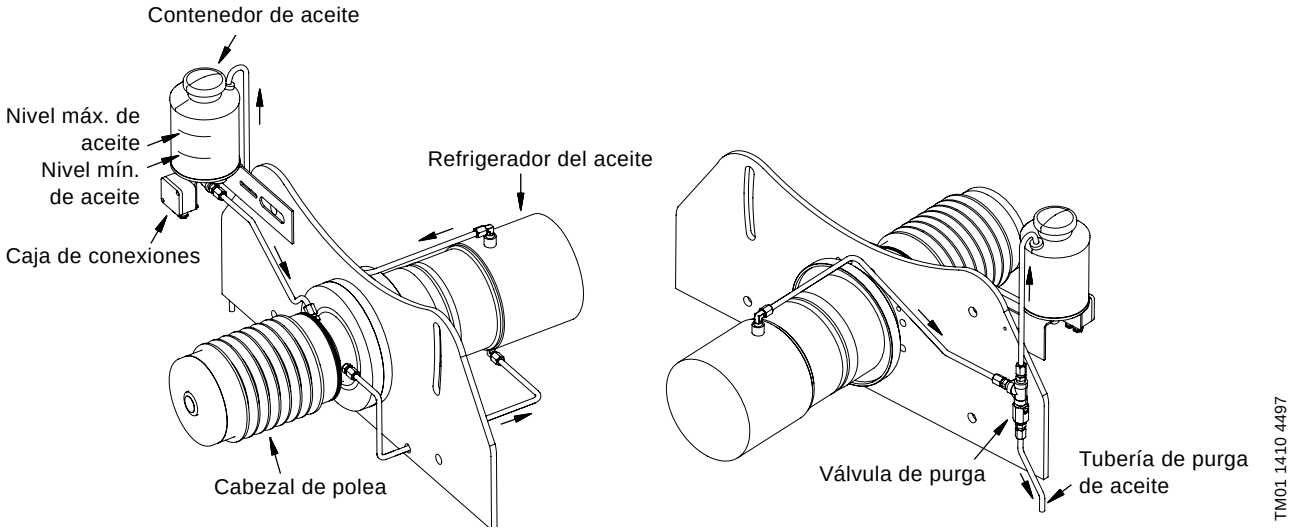


Fig. 19 Sistema de aceite lubricante

16.1 Cambio de aceite

El aceite hidráulico debería cambiarse cada 2.000 horas de funcionamiento o cada 6 meses, lo que ocurra primero. El volumen total de aceite es de aprox. 1,5 litros.

El aceite debe cambiarse durante el funcionamiento de la siguiente manera:

1. Desconectar el interruptor de nivel del contenedor de aceite o fijar un tiempo de retardo de unos 10 minutos.
2. Abrir la válvula de purga, ver fig. 19. El aceite saldrá ahora por la tubería de purga de aceite.
3. Cerrar la válvula de purga cuando el contenedor de aceite esté casi vacío.
4. Llenar de aceite nuevo hasta la marca de nivel máx. en el contenedor de aceite.
5. Abrir la válvula de purga.
6. Cerrar la válvula de purga cuando el contenedor de aceite esté casi vacío.
7. Llenar de aceite hasta la marca de nivel máx. en el contenedor de aceite.
8. Abrir la válvula de purga.
9. Cerrar la válvula de purga cuando el contenedor de aceite esté casi vacío.
10. Llenar de aceite hasta la marca de nivel máx. en el contenedor de aceite. Ahora el contenedor ha sido llenado de aprox. 1,5 litros de aceite hidráulico.
11. Comprobar el nivel del aceite después de 1 a 2 horas de funcionamiento y, si es necesario, llenar de más aceite.

Ahora se ha cambiado el aceite.

Si el sistema de aceite lubricante ha sido desmontado durante una reparación, el sistema tiene que llenarse de la siguiente manera:

1. Comprobar que la válvula de purga está cerrada, ver fig. 19.
2. Llenar el contenedor de aceite nuevo, aprox. 0,5 litro, y esperar unos 10 minutos hasta que el nivel del aceite haya bajado.
3. Llenar de aceite hasta la marca de nivel máx. en el contenedor de aceite.
4. Arrancar el módulo de alta presión.
   El nivel del aceite en el contenedor de aceite bajará ahora.
5. Durante el funcionamiento, llenar de aceite hasta la marca de nivel máx. en el contenedor de aceite.
6. Comprobar el nivel de aceite después de 1 a 2 horas de funcionamiento y, si es necesario, llenar de más aceite.
   Durante el funcionamiento, el nivel del aceite en el contenedor tiene que estar entre las marcas mín. y máx.
   Durante periodos de inactividad, el nivel del aceite en el contenedor puede descender por debajo de la marca mínima.

Ahora se ha llenado el sistema de aceite lubricante.

16.2 Tipo de aceite lubricante

El sistema de aceite viene de fábrica con aceite hidráulico, tipo **Mobil DTE 24**.

Se pueden utilizar otros tipos de aceite hidráulico con una viscosidad de 32.

17. Cojinetes del motor

Durante condiciones de funcionamiento óptimas, la vida útil de los cojinetes de bolas del motor es de unas 20.000 horas de funcionamiento. Pasado este tiempo hay que cambiar los cojinetes. Los nuevos cojinetes de bolas tienen que llenarse de grasa.

Los módulos de alta presión BME y BMET están equipados de fábrica con un sistema de engrase manual de los cojinetes del motor. Para intervalos de engrase, etc., ver la placa de características del motor o las instrucciones de instalación y funcionamiento que se suministran con el motor.

18. Procedimiento de apagado

Consultar la sección *19. Periodos de inactividad* respecto a las precauciones a tomar cuando se apague el sistema. Estas precauciones deben tomarse para proteger el sistema y asegurar una larga vida útil de todos los componentes del mismo.

Procedimiento

Ver fig. 11 o 12.

1. Parar la bomba BME (bomba de alta presión).
2. Esperar 5 segundos para asegurar el suministro de agua mientras se está apagando la bomba BME.
3. Parar la bomba de alimentación.

19. Periodos de inactividad

En el caso de periodos de inactividad, deben tomarse varias precauciones para proteger el sistema.

Las precauciones a tomar si el sistema va a estar inactivo durante cierto periodo aparecen en la tabla:

Acción	30 minutos	1 mes	3 meses	6 meses
Limpieza por descarga de agua, ver sección *19.4*	x	x	x	x
Llenar los módulos con agua dulce	x	x	x	x
Proteger la bomba*		x	x	x
Aflojar y quitar las correas trapezoidales. Proteger las poleas contra la corrosión, ver sección *19.1*		x	x	x
Girar la bomba y los ejes del motor de forma manual una vez al mes			x	x

* Utilizar la misma solución que se emplea para proteger las membranas.

Precaución ***El procedimiento de parada normal debe seguirse paso a paso.***

19.1 Conservación de poleas y correas

Cuando se hayan quitado las correas, lubricar las poleas con un aceite lubricante anticorrosivo.

Las correas deben mantenerse a una temperatura que no supere los 30 ºC y a una humedad relativa del aire que no supere el 70 %.

Las correas no deben estar expuestas a la luz directa del sol.

19.2 Puesta en marcha tras un periodo de inactividad

Las precauciones a tomar si el sistema ha permanecido inactivo durante cierto periodo aparecen en la siguiente tabla:

Acción	1 mes	3 meses	6 meses
Quitar el conservante de las poleas, ver sección *19.3*	x	x	x
Comprobar las correas trapezoidales	x	x	x
Montar las correas trapezoidales y ajustar la tensión de acuerdo con los valores indicados en la sección *15.*	x	x	x

Precaución ***El procedimiento de puesta en marcha normal debe seguirse paso a paso. Respecto al engrase de los cojinetes del motor, ver sección 17. Cojinetes del motor.***

19.3 Extracción del conservante antes de rearrancar

Antes de rearrancar el sistema, eliminar el conservante con un disolvente adecuado. Las poleas deben estar totalmente libres de aceite antes de volver a montar la correa.

19.4 Limpieza por descarga de agua de los módulos

Las bombas de alta presión deben pararse mientras se esté limpiando el sistema por descarga de agua.

Los módulos de alta presión pueden limpiarse por descarga de agua en la dirección del caudal o en sentido inverso, ver fig. 20 o 21.

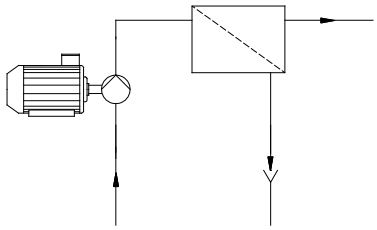
Descargar agua dulce a través de todo el sistema durante aprox. 10 minutos o hasta que la salinidad esté por debajo de 500 ppm. La presión durante la limpieza por descarga de agua debe ser como mínimo de 2 bar. Hay que seguir con la limpieza por descarga de agua hasta que los módulos estén totalmente llenos de agua dulce limpia.

Precaución ***Si la limpieza por descarga de agua lleva más de 10 minutos, el caudal debe reducirse a un máximo del 10 % del caudal nominal.***

Precaución ***Los módulos de alta presión deben llenarse con agua dulce limpia durante periodos de inactividad.***

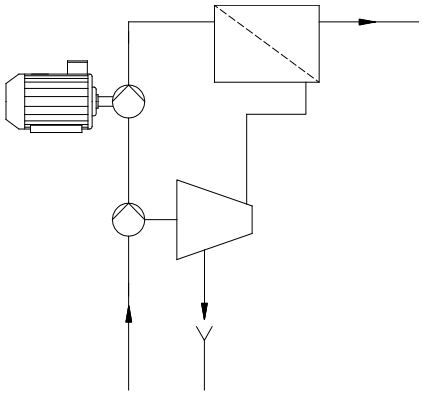
Precaución ***Para limpiar por descarga de agua el cabezal de la polea de la bomba BME, arrancar la bomba durante 30 segundos para dejar que el agua entre en el cabezal de la polea.***

Precaución ***La tubería de distribución para boquillas también tiene que limpiarse mediante descarga de agua.***



TM01 1386 0403

Fig. 20 Módulo de alta presión BME - dirección del caudal durante limpieza por descarga de agua



TM01 1387 0403

Fig. 21 Módulo de alta presión BMET - dirección del caudal durante limpieza por descarga de agua

20. Frecuencia de arranques y paradas

Se recomienda como mín. 1 al año.
Máximo 5 a la hora.
Máximo 20 al día.

E

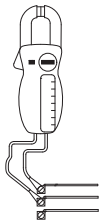
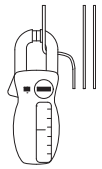
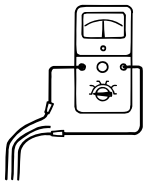
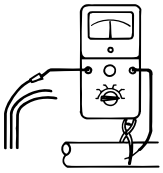
21. Localización de fallos

Aviso

Antes de empezar cualquier trabajo en el módulo de alta presión, comprobar que el suministro eléctrico está desconectado y que no puede conectarse accidentalmente.

Fallo	Posible causa	Solución
1. El módulo de alta presión arranca/para a veces durante el funcionamiento.	a) No hay suministro de agua. El interruptor de baja presión se ha desconectado.	Comprobar que el interruptor de baja presión funciona normalmente y que está ajustado correctamente. Comprobar que la presión mín. de entrada es correcta. Si no es así, comprobar la bomba de alimentación, ver sección *8. Puesta en marcha*.
	b) Nivel de aceite lubricante demasiado bajo.	Comprobar que el interruptor de nivel del aceite funciona normalmente. Si es así, comprobar si hay fugas en el sistema de aceite, ver sección *16. Sistema de aceite lubricante*.
2. El módulo de alta presión se para durante el funcionamiento.	a) Los fusibles se han fundido.	Después de un corte, hay que encontrar la causa de un posible cortocircuito. Si los fusibles están fundidos, comprobar si el arrancador de motor se ha ajustado correctamente o está defectuoso. Si los fusibles están calientes cuando se cambien, comprobar que la carga de las fases individuales no supera la corriente del motor durante el funcionamiento. Identificar la causa de la carga. Si los fusibles no están calientes inmediatamente después del corte, hay que identificar la causa de un posible cortocircuito. Es necesario comprobar los posibles fusibles en el circuito de control, y cambiar los defectuosos.
	b) La sobrecarga del arrancador se ha disparado.	Rearmar la sobrecarga del arrancador, ver también secciones *5. Conexión eléctrica*, *6. Protección del motor* y *7. Antes de arrancar el módulo de alta presión*.
	c) La bobina magnética del arrancador/ contactor está defectuosa (no se conecta).	Cambiar la bobina. Comprobar la tensión de la bobina.
	d) El circuito de control se ha desconectado o está defectuoso.	Comprobar el circuito de control y los contactos en los dispositivos de regulación (interruptor de baja presión, interruptor de caudal, etc.)
	e) El motor/cable eléctrico está defectuoso.	Comprobar el motor y cable, ver sección *6.2 Ajuste del arrancador del motor*.
3. El módulo de alta presión funciona, pero no da agua o presión.	a) Ningún agua o en cantidad insuficiente en la entrada del módulo.	Comprobar que la presión de entrada durante el funcionamiento es de mín. 1 bar para BME y 2 bar para BMET, ver secciones *8.1 BME* y *8.2 BMET*. Volver a arrancar el módulo, ver sección *8. Puesta en marcha*. Comprobar la función de la bomba de alimentación.
	b) Sistema de tuberías, bomba o boquilla obstruido.	Comprobar el sistema de tuberías, bomba y boquilla.
	c) Prefiltro obstruido.	Limpiar el prefiltro.
4. El módulo de alta presión funciona a capacidad reducida.	a) Sentido de giro contrario.	Ver sección *9. Llenado, purga y comprobación del sentido de giro*.
	b) Válvulas en la descarga parcialmente cerradas o obstruidas.	Comprobar las válvulas.
	c) Tubería de descarga parcialmente obstruida por impurezas.	Limpiar o cambiar la tubería de descarga. Medir la presión de descarga y comparar el valor con los datos calculados, ver la "Especificación Técnica" (Technical specification) suministrada con el sistema.
	d) Bomba parcialmente obstruida por impurezas.	Sacar la bomba de la camisa. Desmontar, limpiar y comprobar la bomba y el módulo. Cambiar cualquier pieza defectuosa.
	e) Bomba defectuosa.	Sacar la bomba de la camisa. Desmontar, limpiar y comprobar la bomba y el módulo. Cambiar cualquier pieza defectuosa.
	f) Prefiltro obstruido.	Limpiar el prefiltro.

22. Comprobación de motor y cable

1. Tensión de alimentación  TM00 1371 3597	Medir la tensión entre las fases mediante un voltímetro. Conectar el voltímetro a los terminales del arrancador.	**Cuando el motor está cargado**, la tensión debe estar entre ± 5 % de la tensión nominal. El motor puede quemarse si hay variaciones de tensión mayores. Si la tensión es constantemente demasiado alta o demasiado baja, hay que cambiar el motor por uno que corresponda a la tensión de alimentación. Variaciones de tensión grandes indican un suministro eléctrico deficiente, y hay que parar el módulo hasta que el defecto esté localizado. Puede ser necesario rearmar el arrancador.
2. Consumo de corriente  TM00 1372 3597	Medir la intensidad de cada fase con el módulo funcionando a una presión de descarga constante (a ser posible a la capacidad donde el motor esté más cargado). Para intensidad normal de funcionamiento, ver la "Especificación Técnica" (Technical specification).	La diferencia entre la intensidad de la fase con el consumo más alto y la fase con el consumo más bajo no debe superar el 10 % del consumo más bajo. Si esto ocurre, o si la intensidad supera la intensidad a plena carga, pueden haber los siguientes fallos: • Una bomba dañada ocasiona sobrecarga del motor. Sacar la bomba de la camisa para revisarla. • Los bobinados del motor tienen cortocircuito o están parcialmente desconectados. • Tensión de alimentación demasiado alta o baja. • Conexión deficiente en las fases. Cables débiles.
Puntos 3 y 4: No es necesario medir si la tensión de alimentación y el consumo de corriente son normales.		
3. Resistencia del bobinado  TM00 1373 3597	Sacar los hilos de fase de la caja de conexiones. Medir la resistencia del bobinado como muestra el dibujo.	El valor más alto no debe superar el valor más bajo en más de un 5 %. Si la desviación es superior y el cable eléctrico está bien hay que revisar el motor.
4. Resistencia del aislamiento  TM00 1374 3597	Sacar los hilos de fase de la caja de conexiones. Medir la resistencia del aislamiento desde cada fase a tierra (masa). (Comprobar que la conexión a tierra está realizada con cuidado.)	La resistencia del aislamiento de un motor nuevo, limpio o reparado debe ser aprox. 10 MΩ medida a tierra. Para un motor dado, la resistencia crítica del aislamiento ($R_{crít}$) puede calcularse como sigue: $R_{crít} = U_N$ [kV] x 0,5 [MΩ/kV]. Si la resistencia del aislamiento medida es inferior a $R_{crít}$, hay que revisar el motor.

E

23. Datos técnicos

Ver las placas de características del motor y módulo.

24. Eliminación

5. La eliminación de este producto o partes de él debe realizarse de forma respetuosa con el medio ambiente:
6. Utilizar el servicio local, público o privado, de recogida de residuos.
7. Si esto no es posible, contactar con la compañía o servicio técnico Grundfos más cercano.

Nos reservamos el derecho a modificaciones.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

		Σελίδα
1.	**Σύμβολα που χρησιμοποιούνται στο παρόν έντυπο**	**70**
2.	**Γενικές πληροφορίες**	**70**
2.1	Αντλούμενα υγρά	70
2.2	Προετοιμασία	71
3.	**Εγκατάσταση**	**71**
3.1	Γενικά	71
3.2	Σωλήνας για το στρόβιλο	71
4.	**Σύνδεση σωλήνων**	**72**
4.1	Σωλήνες εισαγωγής και κατάθλιψης	72
5.	**Ηλεκτρική σύνδεση**	**72**
6.	**Προστασία κινητήρα**	**72**
6.1	Θερμίστορ	72
6.2	Ρύθμιση του εκκινητή του κινητήρα	73
6.3	Λειτουργία με γεννήτρια	73
6.4	Επιτήρηση του συστήματος λίπανσης	73
7.	**Πριν την εκκίνηση του πιεστικού συγκροτήματος**	**73**
8.	**Εκκίνηση**	**73**
8.1	BME	73
8.2	BMET	74
8.3	Ρυθμίσεις λειτουργίας	74
9.	**Πλήρωση με υγρό, εξαερισμός και έλεγχος φοράς περιστροφής**	**74**
10.	**Έλεγχος λειτουργίας**	**74**
11.	**Τροχαλίες και ιμάντες V**	**75**
11.1	Επιθεώρηση τροχαλιών	75
12.	**Αντικατάσταση των ιμάντων V**	**75**
13.	**Τάση ιμάντα V**	**75**
14.	**Χρησιμοποιώντας μία συσκευή ελέγχου τάσης**	**75**
15.	**Συνιστώμενη τάση ιμάντα V**	**77**
15.1	Τάση ιμάντα V, 50 Hz	77
15.2	Τάση ιμάντα V, 60 Hz	78
16.	**Σύστημα λίπανσης**	**79**
16.1	Αντικατάσταση λαδιού	79
16.2	Τύπος λιπαντικού λαδιού	79
17.	**Έδρανα κινητήρα**	**80**
18.	**Διαδικασία κλεισίματος**	**80**
19.	**Περίοδοι αδράνειας**	**80**
19.1	Προστασία τροχαλιών και ιμάντων	80
19.2	Εκκίνηση μετά από κάποια περίοδο αδράνειας	80
19.3	Αφαίρεση του συντηρητικού πριν από την επανεκκίνηση	80
19.4	Καθαρισμός των μονάδων	81
20.	**Συχνότητα εκκινήσεων και παύσεων**	**81**
21.	**Πίνακας ευρέσεως βλαβών**	**82**
22.	**Έλεγχος του κινητήρα και του καλωδίου**	**83**
23.	**Τεχνικά χαρακτηριστικά**	**83**
24.	**Απόρριψη**	**83**

Προειδοποίηση

Πριν την εγκατάσταση, διαβάστε τις παρούσες οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας. Λειτουργία και εγκατάσταση πρέπει να συμφωνούν με τους τοπικούς κανονισμούς και τους παραδεκτούς κανόνες καλής χρήσης.

GR

1. Σύμβολα που χρησιμοποιούνται στο παρόν έντυπο

Προειδοποίηση

Η μη συμμόρφωση με αυτές τις οδηγίες ασφαλείας μπορεί να καταλήξει σε τραυματισμό!

Προσοχή ***Η μη συμμόρφωση με αυτές τις οδηγίες ασφαλείας μπορεί να προκαλέσει δυσλειτουργία ή βλάβη του προϊόντος!***

Σημείωση ***Σημειώσεις ή οδηγίες που καθιστούν τη δουλειά ευκολότερη και εξασφαλίζουν ασφαλή λειτουργία.***

2. Γενικές πληροφορίες

Τα πιεστικά συγκροτήματα BME και BMET της Grundfos παρέχονται από το εργοστάσιο σε κιβώτια στα οποία και πρέπει να παραμείνουν μέχρι να εγκατασταθούν. Τα πιεστικά συγκροτήματα είναι έτοιμα για εγκατάσταση.

2.1 Αντλούμενα υγρά

Λεπτόρευστα, μη εκρηκτικά υγρά, που δεν περιέχουν στερεά σωματίδια ή ίνες. Το υγρό δεν πρέπει να προσβάλει χημικά τα υλικά του πιεστικού συγκροτήματος. Σε περίπτωση αμφιβολίας επικοινωνήστε με τη Grundfos.

Προειδοποίηση

Τα πιεστικά συγκροτήματα δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά εύφλεκτων υγρών όπως πετρελαίου ντίζελ, βενζίνης ή άλλων παρεμφερών υγρών.

Συνιστάται να φιλτράρεται ως 30 μικρά το μη επεξεργασμένο νερό.

Τα πιεστικά συγκροτήματα δεν πρέπει ποτέ να λειτουργούν με νερό/υγρά που περιέχουν συστατικά που μειώνουν την επιφανειακή τάση, όπως σάπωνες. Αν χρησιμοποιούνται τέτοιου τύπου απορρυπαντικά για τον καθαρισμό του συστήματος, το νερό/υγρά θα πρέπει να παρακάμπτουν τα συγκροτήματα μέσω by-pass.

Προσοχή ***Κατά τη μεταφορά και την αποθήκευση, τα πιεστικά συγκροτήματα δεν πρέπει ποτέ να προστατεύονται με γλυκερίνη ή κάποιο παρεμφερές υγρό το οποίο είναι διαβρωτικό για τα υλικά των πιεστικών συγκροτημάτων.***

Gr6721

Σχ. 1 Πιεστικό συγκρότημα BME

Gr6720

Σχ. 2 Πιεστικό συγκρότημα BMET

2.2 Προετοιμασία

Πριν από την εγκατάσταση, πρέπει να διεξαχθούν οι ακόλουθοι έλεγχοι:

1. **Ελέγξτε για ζημιές από τη μεταφορά**
   Βεβαιωθείτε ότι το συγκρότημα δεν έχει υποστεί ζημιές κατά τη μεταφορά.
2. **Τύπος του πιεστικού συγκροτήματος**
   Ελέγξτε ότι η περιγραφή του τύπου που αναφέρεται στην πινακίδα του συγκροτήματος (σχήμα 3) αντιστοιχεί σε εκείνον που έχετε παραγγείλει.
3. **Τροφοδοσία ηλεκτρικού ρεύματος**
   Ελέγξτε εάν τα στοιχεία σχετικά με την τάση και τη συχνότητα του κινητήρα που αναφέρονται στην πινακίδα του είναι συμβατά με την παροχή ρεύματος στην οποία πρόκειται να συνδέσετε την μονάδα.
4. **Ιμάντας-V**
   Ελέγξτε εάν ο ιμάντας-V είναι καλά σφιγμένος, βλέπε κεφάλαιο *13. Τάση ιμάντα V*.
5. **Λίπανση**
   Βλέπε μέρος *17. Έδρανα κινητήρα*.
6. **Στάθμη λαδιού**
   Ελέγξτε τη στάθμη λαδιού, βλέπε μέρος *6.4 Επιτήρηση του συστήματος λίπανσης*.
   Σημείωση: Το δοχείο λαδιού μπορεί να είναι άδειο κατά τις περιόδους ακινησίας. Ελέγξτε τη στάθμη λαδιού μετά από 5 λεπτά λειτουργίας.

3. Εγκατάσταση

3.1 Γενικά

Το πιεστικό συγκρότημα μπορεί να τοποθετηθεί απευθείας στο δάπεδο ή σε μία βάση. Το συγκρότημα οριζοντιώνεται με τη βοήθεια των τεσσάρων ρυθμιζόμενων βάσεων στήριξης που διαθέτει.

Τα στόμια εισόδου και κατάθλιψης των πιεστικών συγκροτημάτων απεικονίζονται στα σχήματα. 3 και 4. Οι σωλήνες συνδέονται μέσω συνδέσμων σύσφιξης Victaulic.

Το πιεστικό συγκρότημα, τύπος BMET, διαθέτει επίσης έναν σύνδεσμο σύσφιξης PJE στην είσοδο συμπυκνώματος και μία σύνδεση (∅300) για εύκαμπτο σωλήνα στην έξοδο συμπυκνώματος.

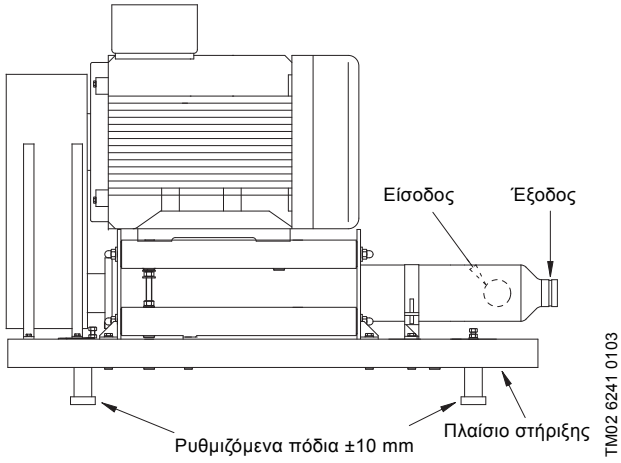
3.2 Σωλήνας για το στρόβιλο

Στα συστήματα BMET ο εύκαμπτος σωλήνας (∅300) συνδέεται στην έξοδο του κελύφους του στροβίλου με ένα κολάρο.
Ο σωλήνας οδηγείται σε δεξαμενή, κανάλι αποστράγγισης ή ανάλογη αποχέτευση.

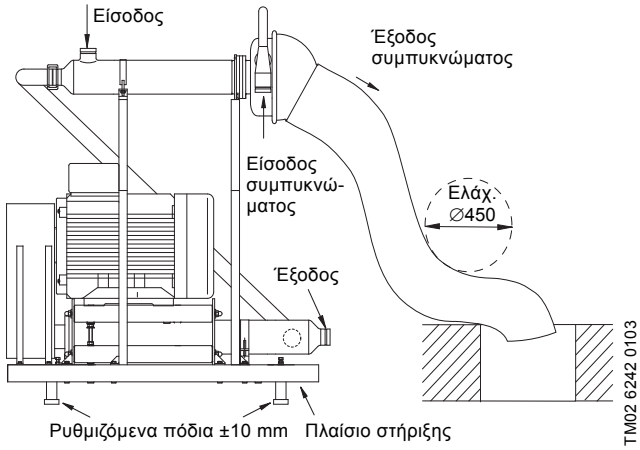
Προσοχή ***Η έξοδος του συμπυκνώματος πρέπει να διατηρείται ελεύθερη κάτω από όλες τις συνθήκες λειτουργίας.***

Το άκρο του σωλήνα πρέπει πάντα να είναι στερεωμένο ψηλότερα από την ανώτερη στάθμη του νερού στην αποχέτευση.
Ο σωλήνας θα πρέπει να υποστηλώνεται, βλέπε σχ. 4.

Προσοχή ***Αν συνδεθεί ένας σωλήνας αποχέτευσης στην έξοδο του συμπυκνώματος, θα πρέπει να έχει είσοδο αέρα.***



Σχ. 3 Πιεστικό συγκρότημα BME

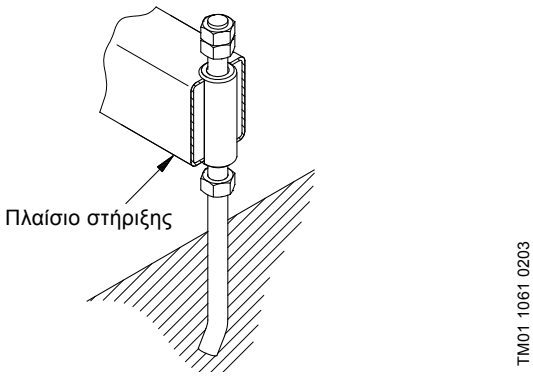


Σχ. 4 Πιεστικό συγκρότημα BMET

Αν το συγκρότημα πρόκειται να στερεωθεί, συνιστάται η ακόλουθη διαδικασία:

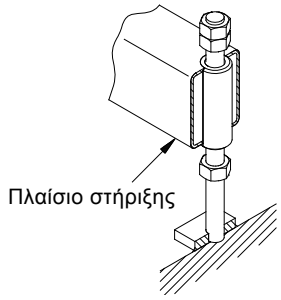
Σημείωση ***Στερεώστε το πιεστικό συγκρότημα με τέσσερα μπουζώνια. Το πλαίσιο στήριξης διαθέτει επιπλέον οπές για το σκοπό αυτό. Οι βίδες μπορούν να στερεωθούν σε βάση από σκυρόδεμα ή να συγκολληθούν σε χαλύβδινο δάπεδο, βλέπε σχήματα 5 και 6.***

Σημείωση ***Πριν την εκκίνηση, τα παξιμάδια πρέπει να είναι χαλαρά, βλέπε σχ. 5 για εγκατάσταση σε βάση από σκυρόδεμα ή σχ. 6 για χαλύβδινο πάτωμα. Τα περικόχλια πρέπει να είναι ασφαλισμένα αντίθετα.***



Σχ. 5 Βάση από σκυρόδεμα

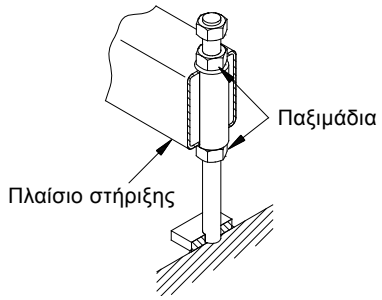
GR



TM01 1064 0203

Σχ. 6 Χαλύβδινο δάπεδο

Οι βίδες πρέπει να είναι καλά σφιγμένες κατά τη μεταφορά, βλέπε σχ. 7.



TM01 1062 0203

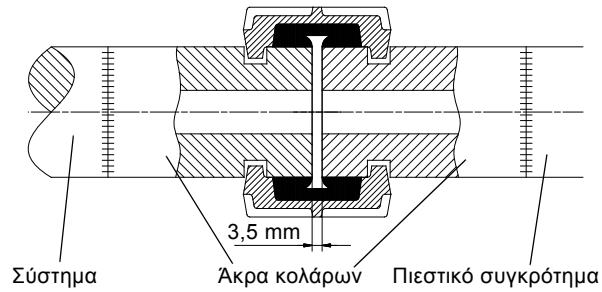
Σχ. 7 Σφιγμένα παξιμάδια

4. Σύνδεση σωλήνων

4.1 Σωλήνες εισαγωγής και κατάθλιψης

Τα πιεστικά συγκροτήματα είναι εφοδιασμένα με άκρα για κολάρα σύνδεσης τύπου Victaulic στις πλευρές της εισαγωγής και της κατάθλιψης.Τοποθετήστε τα κολάρα σύνδεσης όπως φαίνεται στο σχ. 8.

Προσοχή ***Αποφύγετε την εξάσκηση δυνάμεων στις σωληνώσεις.***



TM01 1066 3597

Σχ. 8 Τοποθέτηση των άκρων των κολάρων

5. Ηλεκτρική σύνδεση

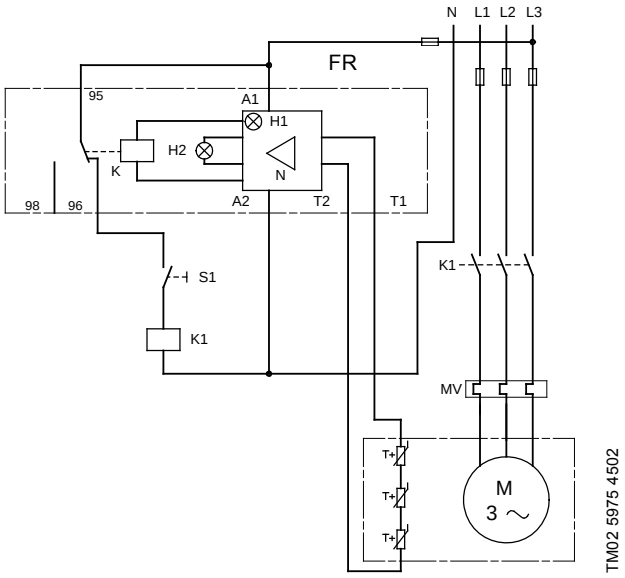
Προειδοποίηση

Πριν ξεκινήσετε εργασίες στο πιεστικό συγκρότημα βεβαιωθείτε ότι έχει διακοπεί η ηλεκτρική παροχή καθώς και ότι δεν μπορεί να ανοιχτεί κατά λάθος.

Ο κινητήρας πρέπει να συνδέεται με έναν εξωτερικό γενικό διακόπτη δικτύου.

Το πιεστικό συγκρότημα πρέπει να γειώνεται.

Οι ηλεκτρικές συνδέσεις πρέπει να πραγματοποιούνται από εξουσιοδοτημένο ηλεκτρολόγο σύμφωνα με τους τοπικούς κανονισμούς και τα διαγράμματα για την προστασία του κινητήρα, του εκκινητή και των διατάξεων επιτήρησης που έχουν τοποθετηθεί, βλέπε σχ. 9. Οι ηλεκτρικές συνδέσεις γίνονται στο ακροκιβώτιο του κινητήρα.



TM02 5975 4502

Σχ. 9 Διάγραμμα καλωδίωσης

Η απαιτούμενη ποιότητα τάσης, μετρούμενη στα άκρα του κινητήρα σε κανονική λειτουργία, είναι ± 5 % της ονομαστικής τάσης.

Πρέπει να υπάρχει συμμετρία τάσεων, δηλαδή περίπου ίδια διαφορά τάσης μεταξύ όλων των φάσεων, βλέπε μέρος *22. Έλεγχος του κινητήρα και του καλωδίου*, σημείο 1.

Ο κινητήρας διαθέτει περιελίξεις για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου.

Μπορεί να εφαρμοσθούν οι ακόλουθες μέθοδοι εκκίνησης:

- εκκίνηση αστέρα-τριγώνου,
- ομαλός εκκινητής ή
- μετατροπέας συχνότητας.

Ο μεγαλύτερος επιτρεπτός χρόνος μεταγωγής για εκκίνηση αστέρα τριγώνου είναι 2 δευτερόλεπτα για κινητήρες μέχρι και 90 kW και 4 δευτερόλεπτα για κινητήρες 110 έως 160 kW.

Όταν γίνεται εκκίνηση μέσω ενός εκκινητή απαλής εκκίνησης ή μετατροπέα συχνότητα, ο χρόνος μεταγωγής από 0 έως 30 Hz δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 6 δευτερόλεπτα.
Ο χρόνος σταματήματος από 30 έως 0 Hz δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 6 δευτερόλεπτα.

Κατά τη λειτουργία με μετατροπέα συχνότητας, δεν συνιστάται να λειτουργεί ο κινητήρας σε συχνότητα υψηλότερη από την ονομαστική του (50 ή 60 Hz), βλέπε πινακίδα κινητήρα.

6. Προστασία κινητήρα

Ο κινητήρας πρέπει να συνδέεται σε έναν αποτελεσματικό εκκινητή κινητήρα (MV) και ένα ρελέ/ενισχυτή (FR), βλέπε σχ. 9. Αυτά προστατεύουν τον κινητήρα από πτώση τάσης, έλλειψη φάσης, γρήγορη και αργή υπερφόρτωση καθώς και μπλοκαρισμένο ρότορα.

Σε δίκτυα παροχής ηλεκτρικού ρεύματος όπου μπορεί να παρουσιαστούν πτώση τάσης και διακυμάνσεις στη συμμετρία φάσεων, θα πρέπει να τοποθετηθεί και ένα ρελέ έλλειψης φάσης, βλέπε μέρος *22. Έλεγχος του κινητήρα και του καλωδίου*.

6.1 Θερμίστορ

Πριν εκκινήσετε το σύστημα, τα θερμίστορ πρέπει να είναι συνδεδεμένα στους ακροδέκτες T1 και T2 στο ακροκιβώτιο, βλέπε σχ. 9. Τα θερμίστορ προστατεύουν τις περιελίξεις κινητήρα από θερμική υπερφόρτωση.

GR

6.2 Ρύθμιση του εκκινητή του κινητήρα

Για κρύους κινητήρες, ο χρόνος μεταγωγής του εκκινητή πρέπει να είναι μικρότερος από 10 δευτερόλεπτα για 5-πλάσιο ρεύμα από το ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα.

Για να εξασφαλισθεί η καλύτερη προστασία του κινητήρα, θα πρέπει η ρύθμιση του εκκινητή να γίνει ως ακολούθως:

1. Ρυθμίστε το θερμικό στο ονομαστικό ρεύμα πλήρους φορτίου ($I_{1/1}$) του κινητήρα.
2. Εκκινήστε το πιεστικό συγκρότημα και αφήστε το να λειτουργήσει για μισή ώρα στην κανονική του απόδοση.
3. Μειώστε αργά τη ρύθμιση του θερμικού μέχρι αυτό να διακόψει.
4. Αυξήστε τη ρύθμιση 5 % από την τιμή που διέκοψε, αλλά όχι πάρα πάνω από το ονομαστικό ρεύμα ($I_{1/1}$).

Για κινητήρες περιελιγμένους για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου, το θερμικό του εκκινητή θα πρέπει να ρυθμίζεται ως ανωτέρω αλλά η μέγιστη ρύθμιση δεν πρέπει να ξεπερνά το ακόλουθο:

Ρύθμιση θερμικού υπερέντασης = Ονομαστικό ρεύμα ($I_{1/1}$) x 0,58.

6.3 Λειτουργία με γεννήτρια

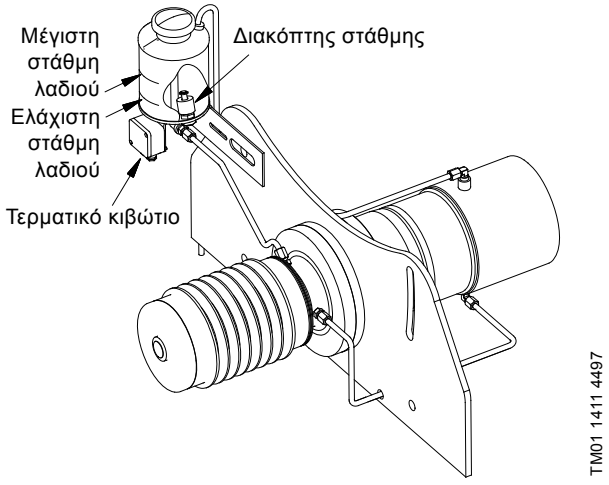
Μηχανοκίνητες γεννήτριες για κανονικούς κινητήρες είναι συχνά διαθέσιμες, σύμφωνα και με τις επικρατούσες συνθήκες, όπως:

- Μέγιστο ύψος από τη θάλασσα: 150 m
- Μέγιστη θερμοκρασία αναρροφούμενου αέρα: 30 °C
- Μέγιστη υγρασία αέρα: 60 %.

6.4 Επιτήρηση του συστήματος λίπανσης

Το σύστημα λίπανσης παρακολουθείται με τη βοήθεια ενός πλωτήρα που είναι τοποθετημένος όπως απεικονίζεται στο σχ. 10. Οι ηλεκτρικές συνδέσεις 0-250 V (με μέγιστη ασφάλεια υποστήριξης 10 A) πραγματοποιούνται στο τερματικό κιβώτιο.

Σημείωση ***Σε περιόδους ακινησίας το δοχείο του λαδιού μπορεί να είναι άδειο. Ελέγξτε τη στάθμη του λαδιού μετά από 5 λεπτά λειτουργίας. Εάν χρειάζεται, γεμίστε ξανά το θάλαμο λαδιού.***



Σχ. 10 Σύστημα λίπανσης

7. Πριν την εκκίνηση του πιεστικού συγκροτήματος

Ελέγξτε τα ακόλουθα:

1. Στάθμη λαδιού, βλέπε μέρος *6.4 Επιτήρηση του συστήματος λίπανσης*.
2. Τάση ιμάντων, βλέπε μέρος *13. Τάση ιμάντα V*.
3. Γρασσάρισμα, βλέπε μέρος *17. Έδρανα κινητήρα*.
4. Ηλεκτρική παροχή σύμφωνα με την πινακίδα.
5. Ότι μπορεί να κινηθεί ελεύθερα.
   Περιστρέψτε τον κινητήρα και τους άξονες των αντλιών χειροκίνητα με τους ιμάντες.
6. Τις σωληνώσεις σύμφωνα με τα διαγράμματα στα σχ. 11 και 12.
7. Χαλαρώστε τα περικόχλια των κοχλιών βάσης.
8. **BMET:** Ελεύθερη έξοδο για τα συμπυκνώματα.
   Σύνδεση του σωλήνα συμπυκνωμάτων, βλέπε σχ. 4.

8. Εκκίνηση

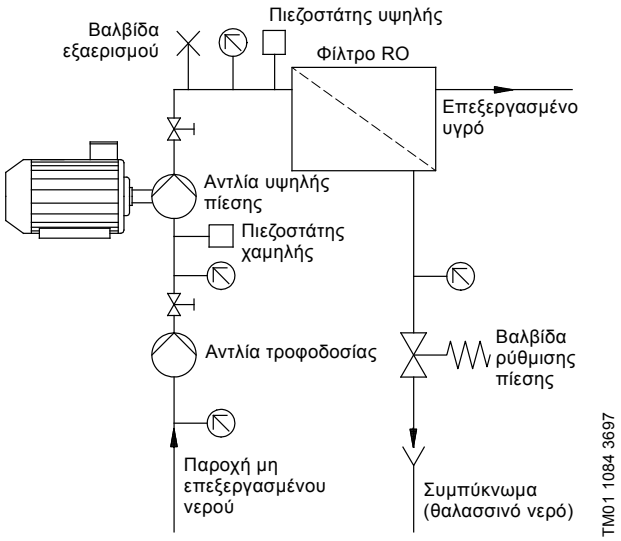
Συνιστάται να ανοίξετε τη βάνα κατάθλιψης στο 1/4 κατά την εκκίνηση του πιεστικού συγκροτήματος.

8.1 BME

Για την εκκίνηση ενός πιεστικού συγκροτήματος τύπου BME, ακολουθήστε την παρακάτω διαδικασία:

1. Εκκινήστε την αντλία τροφοδοσίας και ελέγξτε ότι η πίεση εισόδου του πιεστικού συγκροτήματος είναι ψηλότερη από **1,0** bar (μανομετρικό 10 m) και χαμηλότερη από **30,0** bar (μανομετρικό 300 m).
2. Εξαερώστε το πιεστικό συγκρότημα, βλέπε μέρος *9. Πλήρωση με υγρό, εξαερισμός και έλεγχος φοράς περιστροφής*.
3. Εκκινήστε την αντλία υψηλής πίεσης.
   Ελέγξτε ότι η στάθμη λαδιού στο δοχείο σταθεροποιείται μεταξύ μεγίστου και ελαχίστου.
4. Ελέγξτε τη φορά περιστροφής όπως περιγράφεται στο μέρος *9. Πλήρωση με υγρό, εξαερισμός και έλεγχος φοράς περιστροφής*.
5. Ρυθμίστε την πίεση κατάθλιψης του πιεστικού συγκροτήματος στη επιθυμητή τιμή.
6. Ελέγξτε ότι η πίεση εισόδου του πιεστικού συγκροτήματος είναι υψηλότερη από **1,0** bar (μανομετρικό 10 m) και χαμηλότερη από **30,0** bar (μανομετρικό 300 m).

Το πιεστικό συγκρότημα είναι τώρα έτοιμο για λειτουργία.



Σχ. 11 Πιεστικό συγκρότημα BME

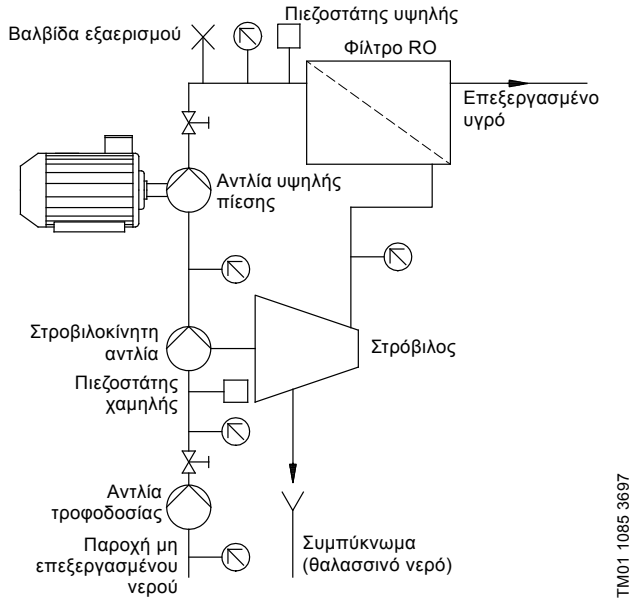
GR

8.2 BMET

Για την εκκίνηση ενός πιεστικού συγκροτήματος τύπου BMET, ακολουθήστε την παρακάτω διαδικασία:

1. Εκκινήστε την αντλία τροφοδοσίας και ελέγξτε ότι η πίεση εισόδου του πιεστικού συγκροτήματος είναι ψηλότερη από **2,0** bar (μανομετρικό 20 m) και χαμηλότερη από **5,0** bar (μανομετρικό 50 m).
2. Εξαερώστε το πιεστικό συγκρότημα, βλέπε μέρος *9. Πλήρωση με υγρό, εξαερισμός και έλεγχος φοράς περιστροφής*.
   Το συγκρότημα είναι πλήρως εξαερισμένο όταν βγαίνει νερό από τη βαλβίδα εξαερισμού.
3. Εκκινήστε την αντλία υψηλής πίεσης.
   Ελέγξτε ότι η στάθμη λαδιού στο δοχείο σταθεροποιείται μεταξύ μεγίστου και ελαχίστου.
4. Ελέγξτε τη φορά περιστροφής όπως περιγράφεται στο μέρος *9. Πλήρωση με υγρό, εξαερισμός και έλεγχος φοράς περιστροφής*.
5. Ρυθμίστε την πίεση κατάθλιψης του πιεστικού συγκροτήματος στη επιθυμητή τιμή.
6. Ελέγξτε ότι η πίεση εισόδου του πιεστικού συγκροτήματος είναι υψηλότερη από **2,0** bar (μανομετρικό 20 m) και χαμηλότερη από **5,0** bar (μανομετρικό 50 m).

Το πιεστικό συγκρότημα είναι τώρα έτοιμο για λειτουργία.



Σχ. 12 Πιεστικό συγκρότημα BMET

8.3 Ρυθμίσεις λειτουργίας

Οι πιέσεις παροχής και κατάθλιψης του πιεστικού συγκροτήματος θα πρέπει πάντα να διατηρούνται μέσα στα πλαίσια των περιοχών για τις οποίες σχεδιάστηκε αρχικά, βλέπε φυλλάδιο "Τεχνική Προδιαγραφή" (Technical specification) που συνοδεύει το συγκρότημα.

Εάν η εγκατάσταση απαιτεί παροχή ή πίεση εκτός των ορίων της αρχικής κλίμακας σχεδίασης, ορισμένες αλλαγές είναι δυνατές. Επικοινωνείστε με τη Grundfos.

9. Πλήρωση με υγρό, εξαερισμός και έλεγχος φοράς περιστροφής

Διαδικασία:

1. Ανοίξτε τη βάνα στην εισαγωγή του συγκροτήματος.
   Το συγκρότημα κανονικά γεμίζει από την πίεση της τροφοδοτικής αντλίας.
2. Ανοίξτε τη βαλβίδα εξαερισμού στην πλευρά κατάθλιψης του συγκροτήματος.
3. Συνεχίστε τη διαδικασία πλήρωσης μέχρις ότου νερό βγαίνει από τη βαλβίδα εξαέρωσης, βλέπε σχ. 11 και 12.
4. Αν το σύστημα διαθέτει αποφρακτική βάνα στην κατάθλιψη της αντλίας υψηλής πίεσης, ανοίξτε αυτή τη βάνα περίπου στο ¼.
5. Εκκινήστε το συγκρότημα (για 1 δευτερόλεπτο μόνο) και ελέγξτε τη φορά περιστροφής. Η σωστή φορά περιστροφής επισημαίνεται στο κάλυμμα των ιμάντων. Αν χρειάζεται εναλλάξτε δύο φάσεις στον κινητήρα.
   Η φορά περιστροφής της στροβιλοκίνητης αντλίας είναι πάντοτε η σωστή.

10. Έλεγχος λειτουργίας

Ελέγξτε τα ακόλουθα σε κατάλληλα διαστήματα:

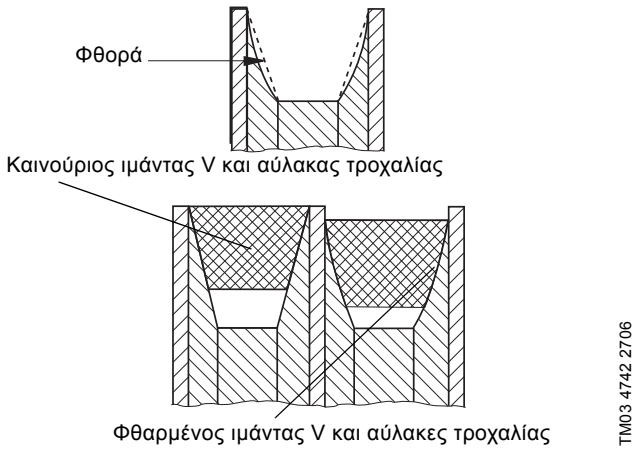
- Παροχή και πίεση.
- Κατανάλωση ρεύματος.
- Στάθμη λαδιού λίπανσης.
- Εάν ο θάλαμος λαδιού περιέχει νερό (το λάδι λίπανσης πρέπει να αλλάζεται κάθε 2.000 ώρες λειτουργίας ή κάθε 6 μήνες), όποιο όριο επιτευχθεί πρώτο.
- Αν γρασσάρονται τα έδρανα του κινητήρα
  (ελέγξτε ότι το επιπλέον γράσσο μπορεί να διαφύγει από την τρύπα αποστράγγισης στο κάλυμμα των εδράνων).
- Αν τα έδρανα έχουν φθαρεί.
- Αν οι ιμάντες είναι σωστά σφιγμένοι.
  Πραγματοποίηση ελέγχου κάθε 6 μήνες, βλέπε υποκεφάλαιο *13. Τάση ιμάντα V*.
- Αν υπάρχει διαρροή στο μηχανικό στυπιοθλίπτη.
  Η τρύπα αποστράγγισης κάτω από την τροχαλία πρέπει να διατηρείται ελεύθερη από επικαθίσεις. Ξεπλύντε την με καθαρό νερό, αν χρειάζεται.
  Ο μηχανικός στυπιοθλίπτης λιπαίνεται από το αντλούμενο υγρό. Επομένως μικρές ποσότητες από το υγρό στραγγίζονται από την τρύπα.
- Αν αλλάζει το επίπεδο θορύβου.

Συνιστάται να γράφονται τα στοιχεία λειτουργίας στο ημερολόγιο που παραδίδεται με το σύστημα. Αυτά τα στοιχεία είναι χρήσιμα για τη συντήρηση.

11. Τροχαλίες και ιμάντες V

11.1 Επιθεώρηση τροχαλιών

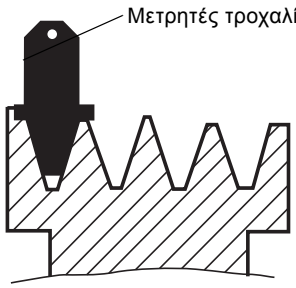
Ελέγξτε τους αύλακες της τροχαλίες για τυχόν φθορά, βλέπε σχ. 13. Η διάρκεια ζωής του ιμάντα θα μειωθεί εάν οι αύλακες είναι φθαρμένοι.



TM03 4742 2706

Σχ. 13 Παραδείγματα καινούριων και φθαρμένων αυλακών τροχαλίας

Χρησιμοποιήστε, για παράδειγμα μετρητές τροχαλίας για να καθορίσετε εάν οι αύλακες παρουσιάζουν φθορά, βλέπε σχ. 14. Ο αύλακας τροχαλίας κινητήρα είναι 38 ° και ο αύλακας τροχαλίας αντλίας είναι 34 °.



TM03 5330 3306

Σχ. 14 Χρήση μετρητών τροχαλίας

Ένας φακός μπορεί να φανεί χρήσιμος όταν ελέγχετε τους αύλακες. Μην ξεγελαστείτε από τυχόν γυαλιστερούς αύλακες. Οι αύλακες που είναι γυαλιστεροί είναι έτσι εξαιτίας της σημαντικής φθοράς που παρουσιάζουν. Ελέγξτε τους αύλακες τροχαλίας για ενδεχόμενη ύπαρξη διάβρωσης ή παρουσία στιγμάτων. Εάν βρείτε διαβρωμένες επιφάνειες ή επιφάνειες με στίγματα, τότε πρέπει να αντικαταστήσετε την τροχαλία.

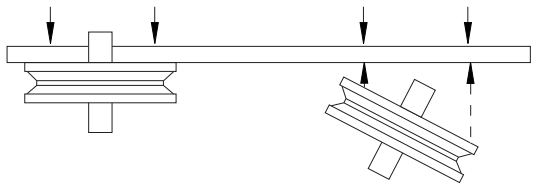
Προσοχή ***Οι φθαρμένες τροχαλίες πρέπει να αντικαθιστούνται ώστε να εξασφαλίζεται η χωρίς προβλήματα λειτουργία.***

Έλεγχος και διόρθωση της ευθυγράμμισης της τροχαλίας

Οι τροχαλίες που δεν διαθέτουν σωστή ευθυγράμμιση θα επιταχύνουν τη φθορά των ιμάντων και των αυλάκων των τροχαλιών.

Ελέγξτε την ευθυγράμμιση τοποθετώντας έναν ατσάλινο κανόνα στις επιφάνειες της τροχαλίας με τέτοιο τρόπο ώστε να αγγίζει και τα τέσσερα σημεία επαφής, βλέπε σχ. 15.

Διορθώστε την ευθυγράμμιση, εάν χρειάζεται.



TM03 5831 4006

Σχ. 15 Διορθώστε την ευθυγράμμιση

12. Αντικατάσταση των ιμάντων V

Διαδικασία:

Προσοχή ***Όλοι οι ιμάντες V πρέπει να αντικατασταθούν με καινούριους ιμάντες.***

1. Απομακρύνετε το λάδι και τις ακαθαρσίες από τους αύλακες της τροχαλίας.
2. Τοποθετήστε τους ιμάντες V χαλαρά στους αύλακες της τροχαλίας χωρίς να χρησιμοποιήσετε πίεση ή οποιουδήποτε είδους εργαλεία.
3. Ρυθμίστε την τάση ιμάντα V στην τιμή που αναφέρεται στο υποκεφάλαιο *15. Συνιστώμενη τάση ιμάντα V*.

13. Τάση ιμάντα V

Η σωστή τάση ιμάντα είναι ένας καθοριστικός παράγοντας για τη μακρόχρονη και τη χωρίς προβλήματα λειτουργία της μονάδας μετάδοσης.

Αυτό το υποκεφάλαιο αναφέρεται στο υποκεφάλαιο *15. Συνιστώμενη τάση ιμάντα V*.

1. Πλησιάστε τον κινητήρα στην ή απομακρύντε τον από την αντλία μέχρι να αποκτηθεί η σωστή τάση, δηλαδή, μεταξύ $T_{min.}$-$T_{max.}$.
2. Περιστρέψτε τους άξονες του κινητήρα και της αντλίας μερικές φορές με τη βοήθεια του ιμάντα V πριν ελέγξετε την τιμή $T_{min.}$-$T_{max.}$.
3. Προσαρμόστε την τάση του ιμάντα V αναφορικά με την τιμή που αναφέρεται.
4. Ελέγξτε την τάση ιμάντα V μετά από 1 έως 4 ώρες λειτουργίας σε πλήρες φορτίο.
5. Προσαρμόστε την τάση του ιμάντα V αναφορικά με την τιμή που αναφέρεται.
6. Η τάση ιμάντα πρέπει να ελέγχεται σε τακτά διαστήματα σύμφωνα με τις συνιστώμενες τιμές.

Η τάση ιμάντα μπορεί να μετρηθεί από μία οπή στο προστατευτικό κάλυμμα.

Οι ιμάντες V και οι τροχαλίες πρέπει να ελέγχονται κάθε 6 μήνες.

Συνιστάται η αντικατάσταση των ιμάντων V μία φορά το χρόνο.

14. Χρησιμοποιώντας μία συσκευή ελέγχου τάσης

Η συσκευή ελέγχου τάσης που προμηθεύεται με τις BME και BMET πρέπει να χρησιμοποιείται όπως περιγράφεται παρακάτω.

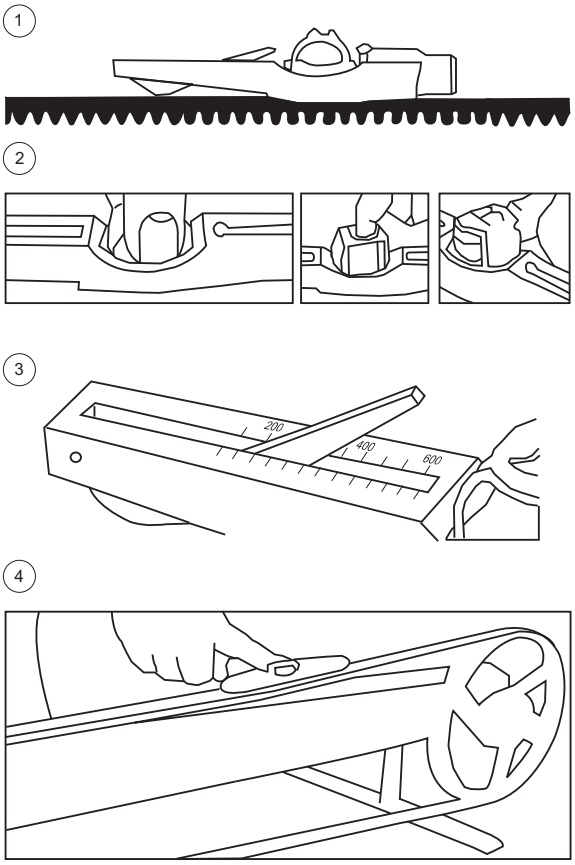
Η χρήση της συσκευής ελέγχου της τάσης απεικονίζεται στα σχήματα 16, 17 και 18.

Η αριθμοί θέσης σε αυτό το υποκεφάλαιο αναφέρονται στο σχ. 16.

1. Περιστρέψτε τους άξονες του κινητήρα και της αντλίας μερικές φορές πριν ελέγξετε την τάση ιμάντα.
2. Επανατάξτε τον ενδείκτη, θέση 1, και τοποθετήστε τη συσκευή ελέγχου τάσης στον ιμάντα μεταξύ των τροχαλιών, θέση 4.
3. Χρησιμοποιήστε μόνο το ένα δάκτυλο για να λειτουργήσετε τη συσκευή ελέγχου τάσης, θέση 2.
4. Πιέστε απαλά τη συσκευή δοκιμής μέχρι να ακουστεί ένα "κλικ" που υποδεικνύει ότι η συσκευή δοκιμής έχει ενεργοποιηθεί.
5. Απομακρύνετε τη συσκευή δοκιμής από τον ιμάντα και διαβάστε την τάση που έχει μετρηθεί, θέση 3.
6. Ρυθμίστε την τάση ιμάντα V στην τιμή που αναφέρεται στο υποκεφάλαιο *15. Συνιστώμενη τάση ιμάντα V*.

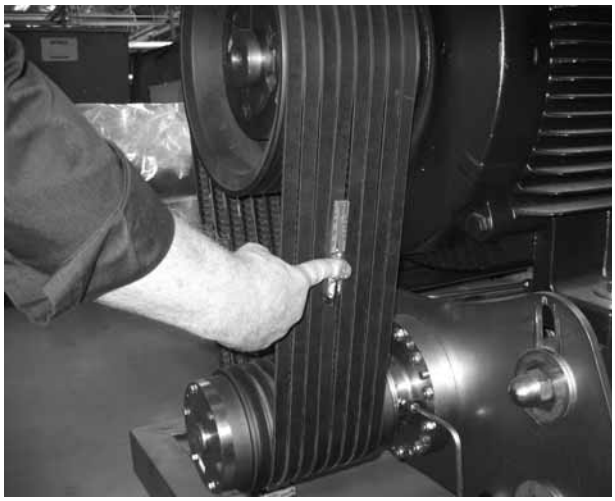
Προσοχή ***Περιστρέψτε τους άξονες του κινητήρα και της αντλίας μετά από κάθε ρύθμιση τάσης.***

GR



TM03 4749 2606

Σχ. 16 Συσκευή ελέγχου τάσης



TM03 8109 0107

Σχ. 17 Χρησιμοποιώντας μία συσκευή ελέγχου τάσης

TM03 8110 0107

Σχ. 18 Διαβάζοντας τη συσκευή ελέγχου τάσης

15. Συνιστώμενη τάση ιμάντα V

15.1 Τάση ιμάντα V, 50 Hz

Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει τη συνιστώμενη τάση των ιμάντων V για τις BME και BMET:

Τάση ιμάντα V, 50 Hz

Διάμετρος τροχαλίας [mm]		Αριθμός των ιμάντων V	Μήκος ιμάντα	Τάση ιμάντα V [N]	
Κινητήρας	Αντλία		[mm]	Καινούριοι ιμάντες* $T_{min.}$-$T_{max.}$	Έλεγχος** $T_{min.}$-$T_{max.}$
160 kW, 50 Hz, 400 V, 2976 min^{-1}					
300	150	9	1650	900-1000	650-700
280			1600	800-900	
265					600-700
250			1550		
236					
224					
132 kW, 50 Hz, 400 V, 2977 min^{-1}					
300	150	8	1650	850-900	650-700
280			1600	800-900	600-700
265					
250			1550		
236				700-800	
224					
212			1500		
110 kW, 50 Hz, 400 V, 2979 min^{-1}					
300	150	6	1650	900-1000	700-800
280			1600	800-900	650-700
265					
250			1550		
236		8		700-800	
224					500-600
212			1500		
90 kW, 50 Hz, 400 V, 2970 min^{-1}					
300	150	6	1550	800-900	600-700
280					
265			1500	700-800	
250					
236					500-600
224			1450		
212					
200			1400		
190					
75 kW, 50 Hz, 400 V, 2974 min^{-1}					
300	150	5	1550	800-900	600-700
280					
265			1500	700-800	
250					
236					500-600
224			1450		
212					
200			1400		
190					

Διάμετρος τροχαλίας [mm]		Αριθμός των ιμάντων V	Μήκος ιμάντα	Τάση ιμάντα V [N]	
Κινητήρας	Αντλία		[mm]	Καινούριοι ιμάντες* $T_{min.}$-$T_{max.}$	Έλεγχος** $T_{min.}$-$T_{max.}$
55 kW, 50 Hz, 400 V, 2960 min^{-1}					
300	150	4	1500	800-900	600-700
280					
265			1400	700-800	500-600
250					
236					
224					
212			1320	600-700	
200					
190					
45 kW, 50 Hz, 400 V, 2970 min^{-1}					
300	150	3	1500	800-900	600-700
280			1400	700-800	
265					
250					
236			1320		500-600
224					
212			1250		
200					
190					
37 kW, 50 Hz, 400 V, 2955 min^{-1}					
300	150	3	1400	800-900	600-700
280					
265			1320	700-800	500-600
250					
236					
224			1250	600-700	400-500
212					
200					
190					
30 kW, 50 Hz, 400 V, 2955 min^{-1}					
300	150	2	1400	800-900	600-700
280				700-800	
265			1320		
250					500-600
236					
224			1250		
212					
200					
190					

* Τάση ιμάντα V μέσα στην πρώτη ώρα λειτουργίας.

** Τάση ιμάντα V μετά από μία ώρα λειτουργίας.

GR

15.2 Τάση ιμάντα V, 60 Hz

Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει τη συνιστώμενη τάση των ιμάντων V για τα BME και BMET:

Τάση ιμάντα V, 60 Hz

Διάμετρος τροχαλίας [mm]		Αριθμός των ιμάντων V	Μήκος ιμάντα	Τάση ιμάντα V [N]	
Κινητήρας	Αντλία		[mm]	Καινούριοι ιμάντες* $T_{min.}$-$T_{max.}$	Έλεγχος** $T_{min.}$-$T_{max.}$
150 kW, 60 Hz, 440 V, 3572 min^{-1}					
250	150	9	1550	850-900	650-700
236				800-900	
224			1500		
125 kW, 60 Hz, 440 V, 3575 min^{-1}					
250	150	8	1550	850-900	650-700
236				800-900	600-700
224			1500		
212					
200				700-800	
190			1450		
180					
103 kW, 60 Hz, 440 V, 3564 min^{-1}					
250	150	6	1500	900-1000	700-800
236			1450	800-900	650-700
224		8		700-800	
212					500-600
200			1400		
190				600-700	
180					
86 kW, 60 Hz, 440 V, 3568 min^{-1}					
250	150	5	1500	800-900	650-700
236			1450		600-700
224		6		700-800	
212					500-600
200			1400		
190					
180					
63 kW, 60 Hz, 440 V, 3568 min^{-1}					
250	150	4	1450	800-900	600-700
236			1400		
224					
212			1320		
200				700-800	
190					
180		5		600-700	500-600

Διάμετρος τροχαλίας [mm]		Αριθμός των ιμάντων V	Μήκος ιμάντα	Τάση ιμάντα V [N]	
Κινητήρας	Αντλία		[mm]	Καινούριοι ιμάντες* $T_{min.}$-$T_{max.}$	Έλεγχος** $T_{min.}$-$T_{max.}$
52 kW, 60 Hz, 440 V, 3564 min^{-1}					
250	150	4	1400	800-900	600-700
236			1320		
224					
212					
200			1250	700-800	
190					
180		5		600-700	500-600
43 kW, 60 Hz, 440 V, 3546 min^{-1}					
250	150	3	1320	800-900	600-700
236					
224			1250	700-800	
212					
200					
190					500-600
35 kW, 60 Hz, 440 V, 3546 min^{-1}					
250	150	2	1320	900-1000	700-800
236				800-900	600-700
224		3	1250	700-800	
212					500-600
200				600-700	
190					

* Τάση ιμάντα V μέσα στην πρώτη ώρα λειτουργίας.

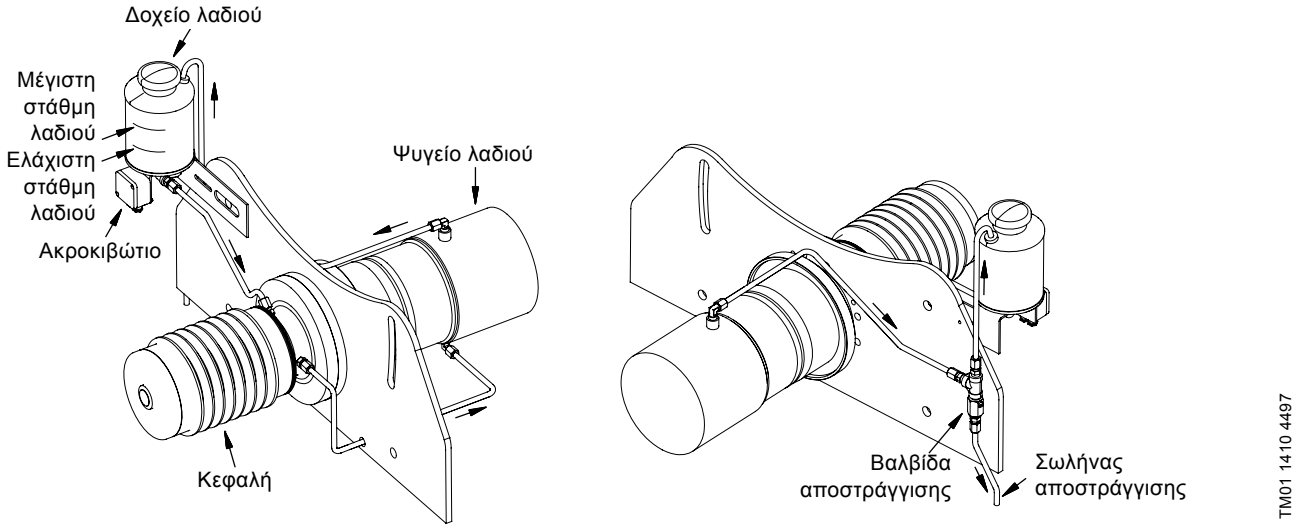
** Τάση ιμάντα V μετά από μία ώρα λειτουργίας.

GR

16. Σύστημα λίπανσης

Τα πιεστικά συγκροτήματα BME και BMET διαθέτουν ένα σύστημα λιπαντικού λαδιού για τα δύο σφαιρικά έδρανα στην κεφαλή τροχαλίας.

Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας, πρέπει να υπάρχει συνεχής ροή λαδιού στο δοχείο. Ελέγξτε τη ροή κοιτώντας το δοχείο λαδιού, βλέπε σχ. 19.



Σχ. 19 Σύστημα λίπανσης

16.1 Αντικατάσταση λαδιού

Το υδραυλικό λάδι πρέπει να αλλάζεται κάθε 2.000 ώρες λειτουργίας ή κάθε 6 μήνες, όποιο όριο από τα δύο συμπληρωθεί πρώτο. Συνολική ποσότητα λαδιού: περίπου 1,5 λίτρα.

Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας το λάδι αντικαθίσταται ως ακολούθως:

1. Βγάλτε εκτός το διακόπτη στάθμης στο δοχείο λαδιού ή ρυθμίστε χρονοκαθυστέρηση περίπου 10 λεπτών.
2. Ανοίξτε τη βαλβίδα αποστράγγισης, βλέπε σχ. 19. Λάδι θα τρέξει έξω από το σωλήνα αποστράγγισης λαδιού.
3. Κλείστε τη βαλβίδα αποστράγγισης όταν το δοχείο είναι σχεδόν άδειο.
4. Γεμίστε με καινούργιο λάδι μέχρι τη μέγιστη ένδειξη του δοχείου.
5. Ανοίξτε τη βαλβίδα αποστράγγισης.
6. Κλείστε τη βαλβίδα αποστράγγισης όταν το δοχείο έχει σχεδόν αδειάσει.
7. Γεμίστε με καινούργιο λάδι μέχρι τη μέγιστη ένδειξη του δοχείου.
8. Ανοίξτε τη βαλβίδα αποστράγγισης.
9. Κλείστε τη βαλβίδα αποστράγγισης όταν το δοχείο έχει σχεδόν αδειάσει.
10. Γεμίστε με καινούργιο λάδι μέχρι τη μέγιστη ένδειξη του δοχείου. Περίπου 1,5 λίτρο υδραυλικού λαδιού έχει μπεί στο δοχείο.
11. Ελέγξτε τη στάθμη λαδιού μετά από 1 ως 2 ώρες λειτουργίας και συμπληρώστε αν χρειάζεται.

Η αντικατάσταση του λαδιού έχει ολοκληρωθεί.

Αν έχει αποσυναρμολογηθεί το σύστημα λίπανσης κατά τη διάρκεια επισκευής, η πλήρωση θα πρέπει να γίνει ως ακολούθως:

1. Ελέγξτε ότι η βαλβίδα αποστράγγισης είναι κλειστή, βλέπε σχ. 19.
2. Βάλτε καινούργιο λάδι στο δοχείο, περίπου 0,5 λίτρο και περιμένετε περίπου 10 λεπτά μέχρι να πέσει η στάθμη του λαδιού.
3. Συμπληρώστε μέχρι τη μέγιστη ένδειξη του δοχείου.
4. Εκκινήστε το συγκρότημα.
   Η στάθμη λαδιού στο δοχείο θα πέσει.
5. Κατά τη λειτουργία, συμπληρώστε λάδι μέχρι τη μέγιστη ένδειξη στο δοχείο.
6. Ελέγξτε τη στάθμη του λαδιού μετά από 1 ως 2 ώρες λειτουργίας και συμπληρώστε αν χρειάζεται.
   Κατά τη λειτουργία η στάθμη του λαδιού μέσα στο δοχείο πρέπει να βρίσκεται ανάμεσα στη μέγιστη και την ελάχιστη ένδειξη.
   Κατά την ακινησία η στάθμη του λαδιού μέσα στο δοχείο μπορεί να πέσει κάτω από την ελάχιστη ένδειξη.

Το σύστημα λίπανσης είναι τώρα πλήρες.

16.2 Τύπος λιπαντικού λαδιού

Το σύστημα λίπανσης έχει πληρωθεί από το εργοστάσιο κατασκευής με λάδι **Mobil DTE 24**.

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και άλλοι τύποι υδραυλικού λαδιού με ιξώδες 32.

GR

17. Έδρανα κινητήρα

Με ιδανικές συνθήκες λειτουργίας, η διάρκεια ζωής των εδράνων (ρουλεμάν) του κινητήρα είναι περίπου 20.000 ώρες. Μετά από το χρόνο αυτό, τα ρουλεμάν πρέπει να αντικαθίστανται. Τα νέα ρουλεμάν πρέπει να γεμισθούν με γράσο.

Τα πιεστικά συγκροτήματα BME και BMET είναι εργοστασιακά εξοπλισμένα με ένα χειροκίνητο σύστημα λίπανσης εδράνων κινητήρα. Σχετικά με τα χρονικά διαστήματα γρασαρίσματος, κ.λπ., βλέπε την πινακίδα του κινητήρα ή τις οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας που προμηθεύονται μαζί με τον κινητήρα.

18. Διαδικασία κλεισίματος

Βλέπε υποκεφάλαιο *19. Περίοδοι αδράνειας* αναφορικά με τις προφυλάξεις που πρέπει να ληφθούν όταν κλείνει το σύστημα. Αυτές οι προφυλάξεις πρέπει να λαμβάνονται για την προστασία του συστήματος καθώς και την εξασφάλιση μεγάλης διάρκειας ζωής όλων των εξαρτημάτων του συστήματος.

Διαδικασία

Βλέπε σχήματα 11 ή 12.

1. Σταματήστε την αντλία BME (αντλία υψηλής πίεσης).
2. Περιμένετε για 5 δευτερόλεπτα για να εξασφαλίσετε την παροχή νερού κατά το κλείσιμο της αντλίας BME.
3. Σταματήστε την αντλία τροφοδοσίας.

19. Περίοδοι αδράνειας

Στην περίπτωση περιόδων αδράνειας, πρέπει να ληφθούν διάφορες προφυλάξεις που αποσκοπούν στην προστασία του συστήματος.

Οι προφυλάξεις που πρέπει να ληφθούν σε περίπτωση που το σύστημα θα παραμείνει σε αδράνεια για κάποιο συγκεκριμένο χρονικό διάστημα παρατίθενται στον πίνακα:

Ενέργεια	30 λεπτά	1 μήνας	3 μήνες	6 μήνες
Καθαρισμός με νερό, βλέπε υποκεφάλαιο *19.4*	x	x	x	x
Γεμίστε τις μονάδες με καθαρό νερό	x	x	x	x
Προφυλάξτε την αντλία*		x	x	x
Ξεβιδώστε και αφαιρέστε τους ιμάντες V. Προφυλάξτε τις τροχαλίες από τη διάβρωση, βλέπε υποκεφάλαιο *19.1*		x	x	x
Περιστρέφετε τους άξονες της αντλίας και του κινητήρα χειροκίνητα μία φορά το μήνα			x	x

* Χρησιμοποιήστε το ίδιο διάλυμα που χρησιμοποιείται για την προστασία των μεμβράνων.

Προσοχή ***Η κανονική διαδικασία παύσης πρέπει να ακολουθηθεί κατά γράμμα.***

GR

19.1 Προστασία τροχαλιών και ιμάντων

Όταν αφαιρέσετε τους ιμάντες, λιπάνετε τις τροχαλίες με ένα αντιδιαβρωτικό λάδι λίπανσης.

Οι ιμάντες πρέπει να διατηρούνται σε θερμοκρασία που δεν υπερβαίνει τους 30 °C και σε σχετική υγρασία αέρα που δεν υπερβαίνει το 70 %.

Οι ιμάντες δεν πρέπει να εκτίθενται απευθείας στο φως του ήλιου.

19.2 Εκκίνηση μετά από κάποια περίοδο αδράνειας

Οι προφυλάξεις που πρέπει να ληφθούν σε περίπτωση που το σύστημα έχει παραμείνει σε αδράνεια για κάποιο χρονικό διάστημα παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα:

Ενέργεια	1 μήνας	3 μήνες	6 μήνες
Αφαιρέστε το συντηρητικό από τις τροχαλίες, βλέπε υποκεφάλαιο *19.3*	x	x	x
Ελέγξτε τους ιμάντες V	x	x	x
Τοποθετήστε τους ιμάντες V και ρυθμίστε την τάση ανάλογα με τις τιμές στο υποκεφάλαιο *15.*	x	x	x

Προσοχή ***Η κανονική διαδικασία εκκίνησης πρέπει να ακολουθηθεί κατά γράμμα. Σχετικά με τη λίπανση των εδράνων κινητήρα, βλέπε υποκεφάλαιο 17. Έδρανα κινητήρα.***

19.3 Αφαίρεση του συντηρητικού πριν από την επανεκκίνηση

Πριν επανεκκινήσετε το σύστημα, αφαιρέστε το συντηρητικό με τη βοήθεια ενός κατάλληλου διαλυτικού. Οι τροχαλίες δεν πρέπει να φέρουν ίχνος λαδιού όταν πρόκειται να ξανατοποθετηθεί στη θέση του ο ιμάντας.

19.4 Καθαρισμός των μονάδων

Πρέπει να διακόπτεται η λειτουργία των αντλιών ανύψωσης πίεσης κατά τον καθαρισμό του συστήματος.

Τα πιεστικά συγκροτήματα μπορούν να καθαριστούν σύμφωνα με ή αντίθετα με τη φορά παροχής, βλέπε σχήματα 20 ή 21.

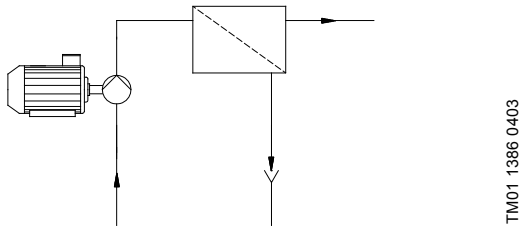
Ξεπλύνετε το σύστημα με καθαρό νερό για περίπου 10 λεπτά ή μέχρι η αλατότητα να πέσει κάτω από τα 500 ppm. Η πίεση κατά τον καθαρισμό πρέπει να είναι 2 bar τουλάχιστον. Ο καθαρισμός πρέπει να συνεχιστεί μέχρι οι μονάδες να γεμίσουν τελείως με καθαρό νερό.

Προσοχή ***Εάν ο καθαρισμός διαρκέσει για περισσότερο από 10 λεπτά, τότε η παροχή πρέπει να μειωθεί το πολύ στο 10 % της ονομαστικής παροχής.***

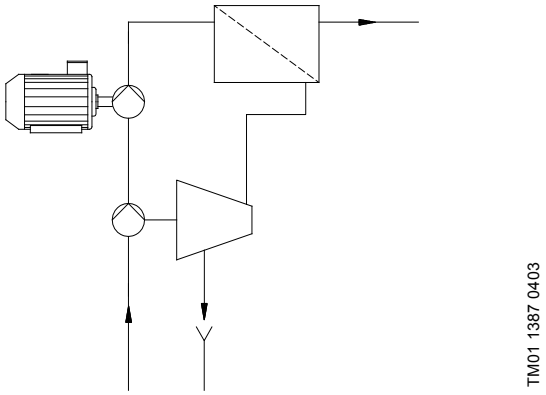
Προσοχή ***Τα πιεστικά συγκροτήματα πρέπει να γεμίζουν με καθαρό νερό κατά τη διάρκεια των περιόδων αδράνειας.***

Προσοχή ***Για να καθαρίσετε την κεφαλή της τροχαλίας της αντλίας BME, εκκινήστε την αντλία για 30 δευτερόλεπτα ώστε να επιτρέψετε στο καθαρό νερό να εισχωρήσει στην κεφαλή της αντλίας.***

Προσοχή ***Ο σωλήνας διανομής για τα ακροφύσια πρέπει επίσης να καθαριστεί.***



Σχ. 20 Πιεστικό συγκρότημα BME - φορά παροχής κατά τον καθαρισμό



Σχ. 21 Πιεστικό συγκρότημα BMET - φορά παροχής κατά τον καθαρισμό

20. Συχνότητα εκκινήσεων και παύσεων

Συνιστάται 1 φορά τουλάχιστον το χρόνο.
Μέγιστο 5 φορές την ώρα.
Μέγιστο 20 φορές την ημέρα.

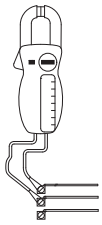
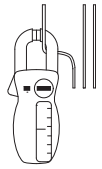
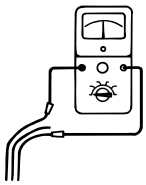
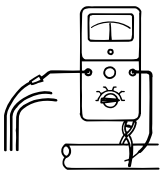
21. Πίνακας ευρέσεως βλαβών

Προειδοποίηση

Πριν ξεκινήσετε οποιουδήποτε είδους εργασία στο πιεστικό συγκρότημα, βεβαιωθείτε ότι η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος είναι κλειστή καθώς και ότι δεν μπορεί να ανοίξει τυχαία.

Βλάβη	Αιτία	Επιδιόρθωση
1. Το συγκρότημα σταματά περιστασιακά.	a) Δεν υπάρχει παροχή νερού. Ο πιεζοστάτης έχει διακόψει. Ελέγξτε εάν ο πιεζοστάτης λειτουργεί κανονικά και εάν είναι σωστά ρυθμισμένος.	Ελέγξτε εάν η ελάχιστη πίεση εισόδου είναι σωστή. Εάν όχι, ελέγξτε την αντλία τροφοδοσίας, βλέπε μέρος *8. Εκκίνηση*.
	b) Η στάθμη λιπαντικού λαδιού είναι πολύ χαμηλή.	Ελέγξτε εάν ο διακόπτης στάθμης λαδιού λειτουργεί κανονικά. Εάν είναι εντάξει, ελέγξτε εάν υπάρχει διαρροή στο σύστημα λαδιού, βλέπε μέρος *16. Σύστημα λίπανσης*.
2. Το πιεστικό συγκρότημα διακόπτει κατά τη διάρκεια της λειτουργίας.	a) Οι ασφάλειες είναι καμμένες.	Μετά από κάποια διακοπή, πρέπει να εντοπιστεί η αιτία ενός πιθανού βραχυκυκλώματος. Εάν οι ασφάλειες είναι καμμένες, ελέγξτε εάν ο εκκινητής έχει ρυθμιστεί σωστά ή εάν είναι ελαττωματικός. Εάν οι ασφάλειες καίνε και μετά την αντικατάστασή τους, ελέγξτε μήπως το φορτίο των διαφορετικών φάσεων υπερβαίνει το ρεύμα κινητήρα κατά τη διάρκεια της λειτουργίας. Εντοπίστε την αιτία του φορτίου. Εάν οι ασφάλειες δεν είναι ζεστές αμέσως μετά από τη διακοπή, πρέπει να εντοπιστεί η αιτία ενός πιθανού βραχυκυκλώματος. Πρέπει να ελεγχθούν οι ασφάλειες στο κύκλωμα ελέγχου και να αντικατασταθούν οι ελαττωματικές.
	b) Η μονάδα υπερφόρτωσης εκκινητή κινητήρα έχει διακόψει.	Επανατάξτε το θερμικό, βλέπε μέρος *5. Ηλεκτρική σύνδεση*, *6. Προστασία κινητήρα* και *7. Πριν την εκκίνηση του πιεστικού συγκροτήματος*.
	c) Το πηνίο του εκκινητή/ρελέ κινητήρα είναι ελαττωματικό (δεν οπλίζει).	Αντικαταστήστε το πηνίο. Ελέγξτε την τάση στο πηνίο.
	d) Το κύκλωμα ελέγχου έχει διακόψει ή είναι ελαττωματικό.	Ελέγξτε το κύκλωμα ελέγχου και τις επαφές στις διατάξεις επιτήρησης (πιεζοστάτης χαμηλής, διακόπτης ροής, κ.λπ).
	e) Το καλώδιο κινητήρα/τροφοδοσίας είναι ελαττωματικό.	Ελέγξτε τον κινητήρα και το καλώδιο, βλέπε κεφάλαιο *6.2 Ρύθμιση του εκκινητή του κινητήρα*.
3. Το πιεστικό συγκρότημα λειτουργεί, αλλά δεν δίνει νερό ή πίεση.	a) Μικρή ποσότητα ή καθόλου νερό στην εισαγωγή του πιεστικού συγκροτήματος.	Ελέγξτε ότι η πίεση εισόδου κατά τη διάρκεια της λειτουργίας είναι τουλάχιστον 1 bar για το BME και 2 bar για το BMET, βλέπε μέρη *8.1 BME* και *8.2 BMET*. Επανεκκινήστε το πιεστικό συγκρότημα όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο *8. Εκκίνηση*. Ελέγξτε τη λειτουργία της τροφοδοτικής αντλίας.
	b) Το σύστημα σωληνώσεων, αντλία ή ακροφύσιο είναι βουλωμένα.	Ελέγξτε το σύστημα σωληνώσεων, την αντλία και τα ακροφύσια.
	c) Το προ-φίλτρο είναι φραγμένο.	Καθαρίστε το προ-φίλτρο.
4. Το πιεστικό συγκρότημα λειτουργεί με μειωμένη απόδοση.	a) Λανθασμένη φορά περιστροφής.	Βλέπε κεφάλαιο *9. Πλήρωση με υγρό, εξαερισμός και έλεγχος φοράς περιστροφής*.
	b) Οι βαλβίδες στο σωλήνα κατάθλιψης είναι μερικώς κλειστές ή φραγμένες.	Ελέγξτε τις βαλβίδες.
	c) Ο σωλήνας κατάθλιψης είναι μερικώς φραγμένος από ακαθαρσίες.	Καθαρίστε ή αντικαταστήστε το σωλήνα κατάθλιψης. Μετρήστε την πίεση κατάθλιψης και συγκρίνατε την τιμή με τα στοιχεία των υπολογισμών, βλέπε φυλλάδιο "Τεχνική Προδιαγραφή" (Technical specification) που συνοδεύει το συγκρότημα.
	d) Η αντλία είναι μερικώς φραγμένη από ακαθαρσίες.	Βγάλτε την αντλία από το χιτώνιο. Αποσυναρμολογήστε, καθαρίστε και ελέγξτε την αντλία και την μονάδα. Αντικαταστήστε τυχόν ελαττωματικά εξαρτήματα.
	e) Η αντλία είναι ελαττωματική.	Βγάλτε την αντλία από το χιτώνιο. Αποσυναρμολογήστε, καθαρίστε και ελέγξτε την αντλία και την μονάδα. Αντικαταστήστε τυχόν ελαττωματικά εξαρτήματα.
	f) Το προ-φίλτρο είναι φραγμένο.	Καθαρίστε το προ-φίλτρο.

22. Έλεγχος του κινητήρα και του καλωδίου

1. Τάση τροφοδοσίας 	TM00 1371 3597	Μετρήστε την τάση μεταξύ των φάσεων με ένα βολτόμετρο. Συνδέστε το βολτόμετρο στα άκρα του εκκινητή.	Η τάση, **όταν ο κινητήρας είναι φορτισμένος**, πρέπει να είναι μεταξύ ± 5 % της ονομαστικής τάσης. Ο κινητήρας μπορεί να καεί αν υπάρξουν μεγαλύτερες διακυμάνσεις τάσης. Εάν η τάση είναι μόνιμα πολύ υψηλή ή πολύ χαμηλή, ο κινητήρας πρέπει να αντικατασταθεί με κάποιον άλλον που να ανταποκρίνεται στην τάση τροφοδοσίας. Οι μεγάλες διακυμάνσεις τάσης υποδηλώνουν την ύπαρξη προβλήματος στην ηλεκτρική παροχή και η αντλία πρέπει να σταματήσει μέχρι να διορθωθεί το πρόβλημα. Μπορεί, επίσης, να χρειαστεί επαναφορά του εκκινητή.
2. Κατανάλωση ρεύματος 	TM00 1372 3597	Μετρήστε το ρεύμα κάθε φάσης ενώ η αντλία λειτουργεί με σταθερή πίεση κατάθλιψης (εάν είναι δυνατόν στην απόδοση που ο κινητήρας λειτουργεί με το μεγαλύτερο φορτίο). Για το κανονικό ρεύμα λειτουργίας, βλέπε "Τεχνική Προδιαγραφή" (Technical specification).	Η διαφορά μεταξύ του ρεύματος της φάσης με τη μεγαλύτερη κατανάλωση Amp και εκείνης με τη μικρότερη δεν πρέπει να υπερβαίνει το 10 % της μικρότερης κατανάλωσης Amp. Σε αυτήν την περίπτωση ή όταν το ρεύμα υπερβαίνει το ρεύμα σε πλήρες φορτίο, υπάρχουν οι ακόλουθες πιθανές βλάβες: • Κατεστραμμένη αντλία προκαλεί υπερφόρτωση του κινητήρα. Αφαιρέστε την αντλία για έλεγχο. • Οι περιελίξεις του κινητήρα είναι βραχυκυκλωμένες ή έχουν μερική διακοπή. • Πολύ υψηλή ή πολύ χαμηλή τάση τροφοδοσίας. • Κακές συνδέσεις στα άκρα. Καλώδια μικρής διατομής.
Σημεία 3 και 4: Δεν χρειάζεται μέτρηση σε περίπτωση που η τάση τροφοδοσίας και το ρεύμα κατανάλωσης είναι κανονικά.			
3. Αντίσταση περιέλιξης 	TM00 1373 3597	Αποσυνδέστε τα καλώδια τροφοδοσίας από το ακροκιβώτιο. Μετρήστε την αντίσταση περιέλιξης όπως φαίνεται στο διάγραμμα.	Η υψηλότερη τιμή δεν πρέπει να υπερβαίνει τη χαμηλότερη τιμή περισσότερο από 5 %. Εάν η απόκλιση είναι μεγαλύτερη και το καλώδιο τροφοδοσίας είναι εντάξει, θα πρέπει να ελεγχθεί ο κινητήρας.
4. Αντίσταση μόνωσης 	TM00 1374 3597	Αποσυνδέστε τα καλώδια τροφοδοσίας από το ακροκιβώτιο. Μετρήστε την αντίσταση μόνωσης κάθε φάσης με τη γείωση (πλαίσιο). (Βεβαιωθείτε ότι η σύνδεση γείωσης έχει γίνει προσεκτικά.)	Η αντίσταση μόνωσης με τη γείωση ενός καινούργιου καθαρισμένου ή επισκευασμένου κινητήρα πρέπει να είναι περίπου 10 MΩ. Η κρίσιμη αντίσταση μόνωσης ενός κινητήρα υπολογίζεται ως ακολούθως: $R_{crit} = U_N$ [kV] x 0,5 [MΩ/kV]. Αν η μετρούμενη τιμή είναι μικρότερη από την R_{crit}, ο κινητήρας πρέπει να ελεγχθεί.

23. Τεχνικά χαρακτηριστικά

Βλέπε πινακίδες κινητήρα και μονάδας.

24. Απόρριψη

Το προϊόν αυτό και τα εξαρτήματά του θα πρέπει να απορριφθούν με ένα φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο:

1. Χρησιμοποιήστε την τοπική δημόσια ή ιδιωτική υπηρεσία συλλογής αποβλήτων.
2. Αν αυτό δεν είναι δυνατό, επικοινωνήστε με την πλησιέστερη εταιρεία Grundfos ή συνεργείο επισκευών.

GR

Υπόκειται σε τροποποιήσεις.

INDHOLDSFORTEGNELSE

		Side
1.	**Symboler brugt i dette dokument**	**84**
2.	**Generelt**	**84**
2.1	Pumpemedier	84
2.2	Klargøring	85
3.	**Installation**	**85**
3.1	Slange til turbine	85
4.	**Rørtilslutning**	**86**
4.1	Tilgangs- og afgangsrør	86
5.	**El-tilslutning**	**86**
6.	**Motorbeskyttelse**	**86**
6.1	Termistor	86
6.2	Indstilling af motorværn	86
6.3	Generatordrift	86
6.4	Overvågning af smøreoliesystem	86
7.	**Før start af boostermodulet**	**87**
8.	**Idriftsætning**	**87**
8.1	BME	87
8.2	BMET	87
8.3	Driftsindstillinger	88
9.	**Væskepåfyldning, udluftning og kontrol af omdrejningsretning**	**88**
10.	**Kontrol af driften**	**88**
11.	**Remskiver og kileremme**	**88**
11.1	Kontrol af remskiver	88
12.	**Udskiftning af kileremme**	**89**
13.	**Tilspænding af kilerem**	**89**
14.	**Brug af remtilspændingstester**	**89**
15.	**Anbefalet kileremtilspænding**	**91**
15.1	Kileremtilspænding, 50 Hz	91
15.2	Kileremtilspænding, 60 Hz	92
16.	**Smøreoliesystem**	**93**
16.1	Olieskift	93
16.2	Smøreolietype	93
17.	**Motorlejer**	**93**
18.	**Stop af boosteranlæg**	**94**
19.	**Stilstandsperioder**	**94**
19.1	Konservering af remskiver og kileremme	94
19.2	Idriftsætning efter en stilstandsperiode	94
19.3	Fjernelse af konserveringsmiddel inden genstart	94
19.4	Gennemskylning af modulerne	94
20.	**Start/stop-hyppighed**	**94**
21.	**Fejlfindingsskema**	**95**
22.	**Motor- og kabelkontrol**	**96**
23.	**Tekniske data**	**96**
24.	**Bortskaffelse**	**96**

Advarsel

Læs denne monterings- og driftsinstruktion før installation. Følg lokale forskrifter og gængs praksis ved installation og drift.

1. Symboler brugt i dette dokument

Advarsel

Hvis disse sikkerhedsanvisninger ikke overholdes, kan det medføre personskade!

Forsigtig ***Hvis disse sikkerhedsanvisninger ikke overholdes, kan det medføre funktionsfejl eller skade på materiellet!***

Bemærk ***Råd og anvisninger som letter arbejdet og sikrer pålidelig drift.***

DK

2. Generelt

Grundfos boostermoduler BME og BMET leveres fra fabrik i kasser, i hvilke de bør blive indtil de skal installeres. Modulerne er klar til installation.

2.1 Pumpemedier

Tyndtflydende, ikke-eksplosive medier uden indhold af faste bestanddele eller fibre. Mediet må ikke kemisk angribe de materialer der indgår i boostermodulet. I tvivlstilfælde, kontakt Grundfos.

Advarsel

Boostermodulerne må ikke bruges til pumpning af brandfarlige væsker såsom dieselolie, benzin og lign.

Det anbefales at filtrere råvand til maks. 30 mikron.

Boostermodulerne må aldrig køre med vand/væske som indeholder substanser der vil fjerne overfladespændingen, f.eks. sæbe. Bruges denne type rengøringsmiddel til rengøring af systemet, skal vandet/væsken føres uden om modulerne via et bypass.

Forsigtig ***Under transport og lagring må boostermodulerne aldrig konserveres med glycerin eller lignende stoffer som er aggressive over for de materialer der indgår i boostermodulet.***

Gr6721

Fig. 1 BME-boostermodul

Gr6720

Fig. 2 BMET-boostermodul

2.2 Klargøring

Før installation skal følgende kontrolleres:

1. **Transportskade**
   Kontrollér at modulet ikke har taget skade under transporten.
2. **Type af boostermodul**
   Kontrollér at typebetegnelsen svarer til ordren, se modulets typeskilt.
3. **Forsyningsspænding**
   Kontrollér at netspænding og frekvens svarer til værdierne på motorens typeskilt.
4. **Kilerem**
   Kontrollér at kileremmen er spændt, se afsnit *13. Tilspænding af kilerem*.
5. **Smøring**
   Se afsnit *17. Motorlejer*.
6. **Oliestand**
   Kontrollér oliestanden, se afsnit *6.4 Overvågning af smøreoliesystem*.
   Bemærk: Under stilstand kan oliebeholderen være tom. Kontrollér oliestanden efter 5 minutters drift.

3. Installation

Boostermodulet kan monteres direkte på gulvet eller på en bundramme. Modulet justeres til vandret med de fire justerbare fødder.

Tilgangs- og afgangsstudsen på boostermodulerne er vist i fig. 3 og 4. Rørene tilsluttes ved hjælp af Victaulic-koblinger.

BMET-boostermodulet har også en PJE-kobling på koncentrattilgangen og en tilslutning (∅300) til en slange til koncentratafgangen.

3.1 Slange til turbine

På BMET-anlæg fastgøres slangen (∅300) til turbinehusets afgang med et spændebånd. Slangen føres til en dræntank, drænkanal eller et lignende afløb.

Forsigtig ***Der skal være fri afgang for koncentratet under alle driftsforhold.***

Enden af slangen skal altid monteres over den højest mulige vandstand i afløbet. Slangen skal understøttes, se fig. 4.

Forsigtig ***Hvis der tilsluttes et afgangsrør til koncentratafgangen, skal dette rør være forsynet med luftindtag.***

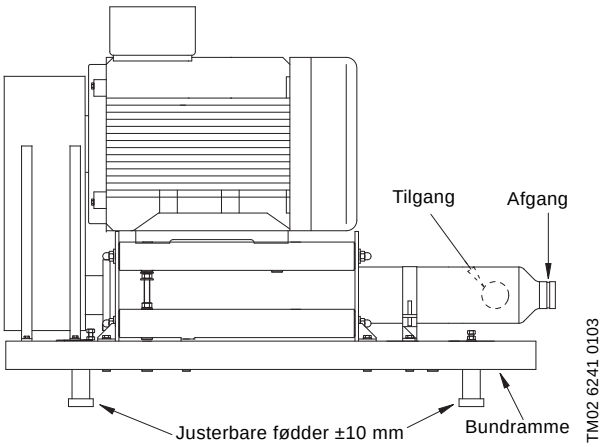


Fig. 3 BME-boostermodul

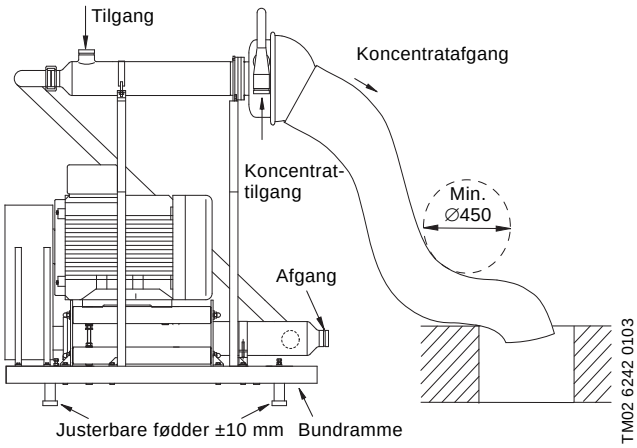


Fig. 4 BMET-boostermodul

Hvis modulet skal fastgøres, anbefales følgende procedure:

Bemærk ***Fastspænd modulet med fire fundamentsbolte. Bundrammen er forsynet med huller til dette formål. Boltene kan fastgøres til et betonfundament eller svejses fast på et stålgulv, se fig. 5 og 6.***

Bemærk ***Før boostermodulet sættes i drift, skal møtrikkerne løsnes, se fig. 5 betonfundament og fig. 6 stålgulv. Møtrikkerne skal spændes kontra.***

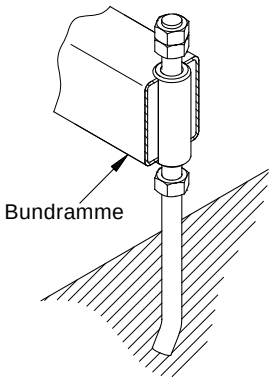


Fig. 5 Betonfundament

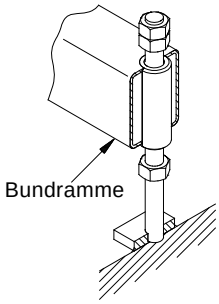


Fig. 6 Stålgulv

Møtrikkerne skal være spændt under transport, se fig. 7.

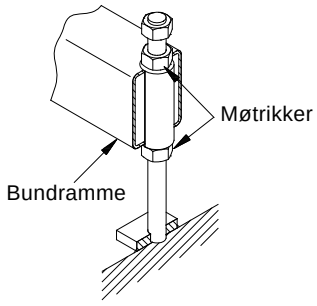


Fig. 7 Spændte møtrikker

DK

4. Rørtilslutning

4.1 Tilgangs- og afgangsrør

Boostermodulerne er monteret med koblingsmuffer til Victaulic-koblinger på tilgangs- og afgangssiden. Placér mufferne som vist i fig. 8.

Forsigtig ***Undgå spændinger i rørinstallationen.***

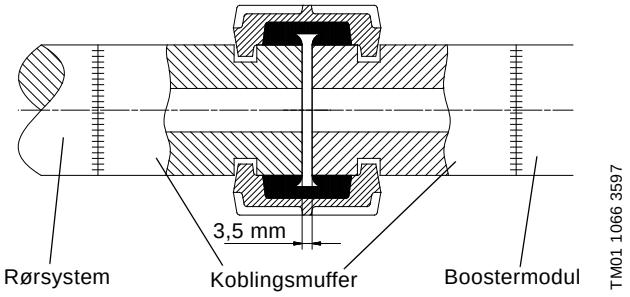


Fig. 8 Placering af koblingsmuffer

5. El-tilslutning

Før arbejdet på boostermodulet påbegyndes, skal det sikres at forsyningsspændingen er afbrudt og at den ikke uforvarende kan genindkobles.

Boostermodulet skal tilsluttes en ekstern netspændingsafbryder.

Boostermodulet skal forbindes til jord.

El-tilslutning skal foretages af en autoriseret el-installatør i henhold til de lokalt gældende regler samt diagrammer for motorbeskyttelse, starter og overvågningsanordninger, se fig. 9. Tilslutningerne foretages i klemkassen.

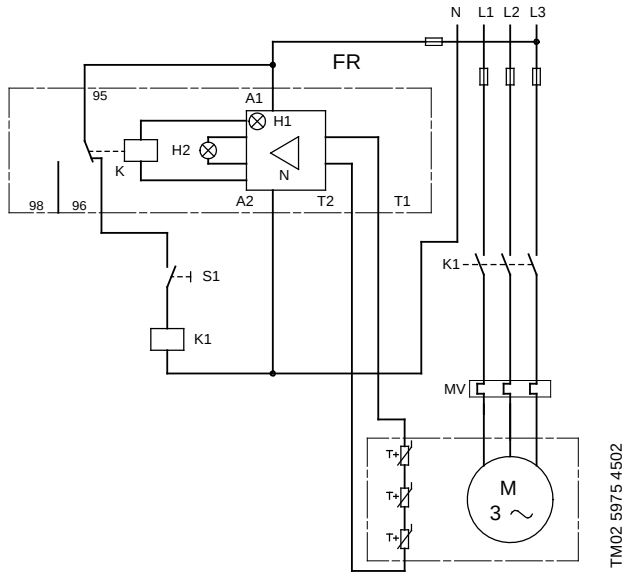


Fig. 9 Forbindelsesdiagram

Krævet spændingskvalitet målt ved motorens klemmer er ± 5 % af mærkespændingen ved kontinuerlig drift.

Der skal være spændingssymmetri, dvs. tilnærmelsesvis samme spændingsforskel mellem de enkelte faser, se afsnit *22. Motor- og kabelkontrol*, punkt 1.

Motoren er viklet for Y/Δ-start.

Følgende startmetoder må bruges:

- Y/Δ-start,
- softstarter eller
- frekvensomformer.

Den maksimalt tilladte opstartstid ved Y/Δ-start er 2 sek. for motorer til og med 90 kW og 4 sek. for motorer på 110 til 160 kW.

Ved opstart via softstarter eller frekvensomformer må starttiden fra 0 til 30 Hz ikke overstige 6 sek.
Stoptiden fra 30 til 0 Hz må ikke overstige 6 sek.

Ved frekvensomformerdrift må motoren ikke tilføres en frekvens som er højere end mærkefrekvensen (50 eller 60 Hz), se motorens typeskilt.

6. Motorbeskyttelse

Motoren skal tilsluttes et effektivt motorværn (MV) og et eksternt forstærkerrelæ (FR), se fig. 9. Dette beskytter motoren mod beskadigelse ved spændingsfald, fasebrud, hurtig og langsom overbelastning samt blokeret rotor.

I tilfælde hvor der kan forekomme underspænding og variationer i forsyningsnettets fasesymmetri, skal der tilsluttes et fasefejlrelæ, se afsnit *22. Motor- og kabelkontrol*.

6.1 Termistor

Før anlægget sættes i drift, skal termistorerne tilsluttes til klemme T1 og T2 på klemrækken, se fig. 9. Termistorerne beskytter motorviklingerne mod termisk overbelastning.

6.2 Indstilling af motorværn

Motorværnets udkoblingstid ved kold motor skal være mindre end 10 sek. ved 5 gange motorens mærkestrøm.

For at sikre den bedste beskyttelse af motoren bør indstillingen af motorværnet foretages efter følgende retningslinier:

1. Indstil motorværnet til motorens mærkestrøm ($I_{1/1}$).
2. Start boostermodulet, og lad det køre i en halv time ved normal ydelse.
3. Stil skalaviseren langsomt ned indtil motorværnet kobler ud.
4. Stil motorværnsindstillingen 5 % op, dog maksimalt til mærkestrømmen ($I_{1/1}$).

Ved motorer koblet for Y/Δ-start er fremgangsmåden ved indstilling af motorværnet som nævnt ovenfor, men motorværnsindstillingen må maksimalt være som følger:

Motorværnsindstilling = Mærkestrøm ($I_{1/1}$) x 0,58.

6.3 Generatordrift

Motordrevne generatorer til normmotorer tilbydes ofte i henhold til standardbetingelser, f.eks.

- maks. højde over havets overflade: 150 m
- maks. luftindsugningstemperatur: 30 °C
- maks. luftfugtighed: 60 %.

6.4 Overvågning af smøreoliesystem

Smøreoliesystemet overvåges af en niveauafbryder, som er placeret som vist i fig. 10. El-tilslutningen til 0-250 V (med maks. 10 A forsikring) foretages i klemkassen.

Bemærk ***Under stilstand kan oliebeholderen være tom. Kontrollér oliestanden efter 5 minutters drift. Påfyld olie efter behov.***

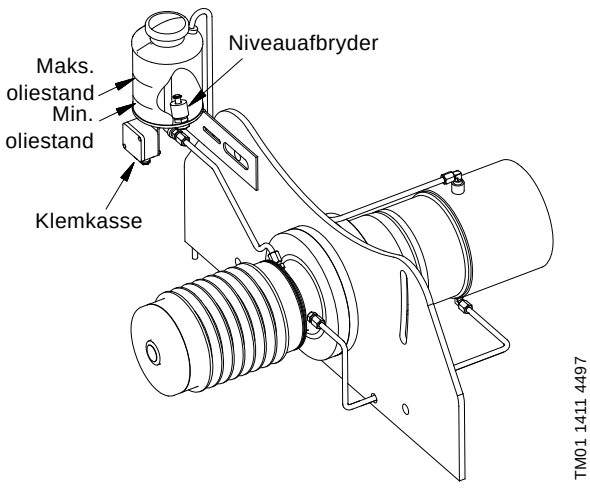


Fig. 10 Smøreoliesystem

7. Før start af boostermodulet

Kontrollér følgende:

1. Oliestand, se afsnit *6.4 Overvågning af smøreoliesystem*.
2. Kileremtilspænding, se afsnit *13. Tilspænding af kilerem*.
3. Fedtsmøring, se afsnit *17. Motorlejer*.
4. Forsyningsspænding i overensstemmelse med typeskiltet.
5. Fri bevægelighed.
   Drej motor- og pumpeaksel manuelt ved hjælp af kileremmen.
6. Rørføring i henhold til diagrammerne i fig. 11 og 12.
7. Løsn fundamentsboltene.
8. **BMET:** Fri afgang for koncentratet.
   Montering af koncentratslange, se fig. 4.

8. Idriftsætning

Det anbefales at åbne afgangsventilen 1/4 ved start af boostermodulet.

8.1 BME

Sæt BME-boostermodulet i drift på følgende måde:

1. Start fødepumpen, og kontrollér at boostermodulets tilløbstryk er højere end **1,0** bar (10 mVS) og lavere end **30,0** bar (300 mVS).
2. Udluft boostermodulet, se afsnit *9. Væskepåfyldning, udluftning og kontrol af omdrejningsretning*.
3. Start højtrykspumpen.
   Kontrollér at oliestanden i oliebeholderen stabiliserer sig mellem min. og maks.
4. Kontrollér omdrejningsretningen i henhold til afsnit *9. Væskepåfyldning, udluftning og kontrol af omdrejningsretning*.
5. Indstil boostermodulets afgangstryk til den ønskede værdi.
6. Kontrollér at boostermodulets tilløbstryk er højere end **1,0** bar (10 mVS) og lavere end **30,0** bar (300 mVS).

Boostermodulet er nu klar til drift.

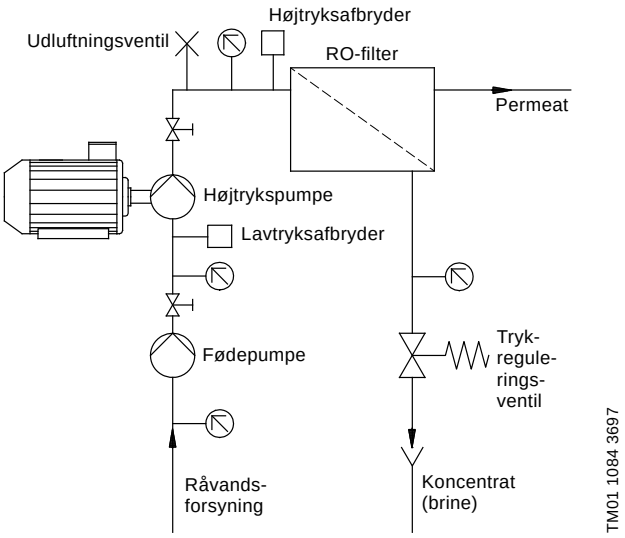


Fig. 11 BME-boosteranlæg

8.2 BMET

Sæt BMET-boostermodulet i drift på følgende måde:

1. Start fødepumpen, og kontrollér at boostermodulets tilløbstryk er højere end **2,0** bar (20 mVS) og lavere end **5,0** bar (50 mVS).
2. Udluft boostermodulet, se afsnit *9. Væskepåfyldning, udluftning og kontrol af omdrejningsretning*.
   Modulet er fuldt udluftet når der siver væske ud af udluftningsventilen.
3. Start højtrykspumpen.
   Kontrollér at oliestanden i oliebeholderen stabiliserer sig mellem min. og maks.
4. Kontrollér omdrejningsretningen i henhold til afsnit *9. Væskepåfyldning, udluftning og kontrol af omdrejningsretning*.
5. Indstil boostermodulets afgangstryk til den ønskede værdi.
6. Kontrollér at boostermodulets tilløbstryk er højere end **2,0** bar (20 mVS) og lavere end **5,0** bar (50 mVS).

Boostermodulet er nu klar til drift.

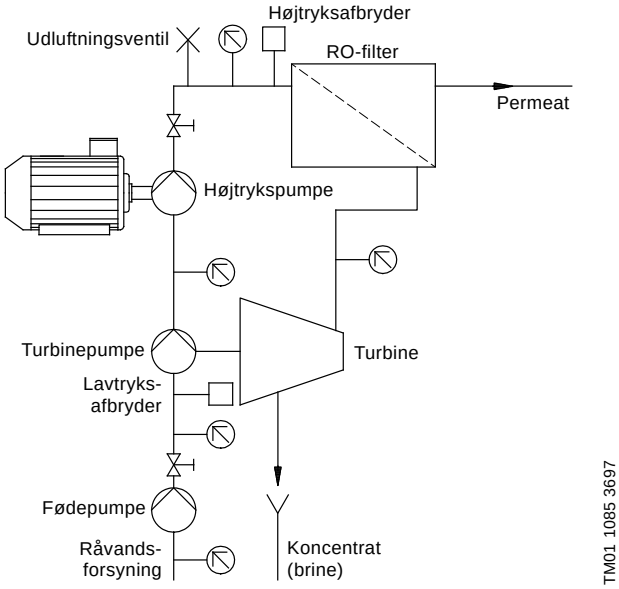


Fig. 12 BMET-boosteranlæg

DK

8.3 Driftsindstillinger

Boostermodulets flow og afgangstryk bør altid holdes inden for de områder modulet er dimensioneret til, se "Technical specification", som leveres sammen med anlægget.

Hvis anlægget kræver et flow eller tryk som ligger uden for dimensioneringsområdet, er det muligt at foretage ændringer. Kontakt venligst Grundfos.

9. Væskepåfyldning, udluftning og kontrol af omdrejningsretning

Fremgangsmåde:

1. Åbn ventilen på tilgangssiden af modulet. Modulet spædes normalt af trykket fra fødepumpen.
2. Åbn udluftningsventilen på modulets afgangsside.
3. Fortsæt spædning af vand indtil det løber ud af udluftningsventilen, se fig. 11 og 12.
4. Hvis anlægget er forsynet med en afspærringsventil på afgangssiden af højtrykspumpen, skal denne ventil åbnes ca. 1/4.
5. Start modulet (kun i 1 sek.), og kontrollér omdrejningsretningen. Korrekt omdrejningsretning er angivet på kileremskærmen. Hvis det er nødvendigt, ombyttes to faser i motorens nettilslutning.
   Omdrejningsretningen på den turbinedrevne pumpe er altid korrekt.

10. Kontrol af driften

Kontrollér følgende med passende mellemrum:

- Flow og tryk.
- Strømforbrug.
- Smøreoliestand.
- Om der er vand i oliebeholderen (smøreolien bør udskiftes for hver 2.000 driftstimer eller hver 6. måned, alt efter hvilken situation der kommer først).
- Om motorlejerne bliver smurt (kontrollér at der er fri afgang for overskydende fedt gennem drænhullet i lejedækslet).
- Om lejerne er slidt.
- Om kileremmene er spændt korrekt.
  Kontrollér hver 6. måned, se afsnit *13. Tilspænding af kilerem*.
- Om akseltætningen er tæt.
  Afløbshullet under remskiven skal være fri for aflejringer.
  Skyl evt. med rent ferskvand.
  Akseltætningen smøres af pumpemediet. Derfor drænes små mængder væske væk via afløbshullet.
- Om støjniveauet har ændret sig.

Det anbefales at skrive driftsdata ned i den logbog som er vedlagt anlægget. Disse data kan være nyttige i forbindelse med vedligeholdelse.

11. Remskiver og kileremme

11.1 Kontrol af remskiver

Kontrollér remskivesporene for slid, se fig. 13. Kileremmenes levetid bliver forkortet hvis remskiverne er slidte.

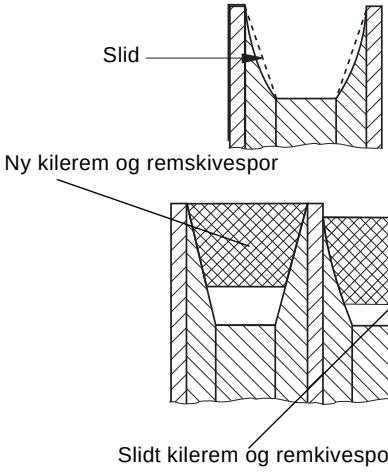


Fig. 13 Eksempler på nyt og slidt remskivespor

Brug f.eks. en sporlære til at måle om sporene er slidte, se fig. 14.
Sporet på motorens remskive er 38 °, og sporet på pumpens remskive er 34 °.

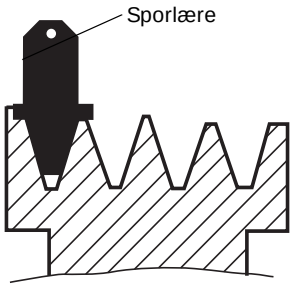


Fig. 14 Brug af sporlære

Det kan være nyttigt at bruge en lommelygte ved kontrol af remskivesporene. Spor som skinner er ofte blevet poleret på grund af stærkt slid. Kontrollér remskiverne for små huller og eventuel tæring. Hvis overfladerne ikke er intakte, skal remskiven udskiftes.

Forsigtig ***Slidte remskiver skal udskiftes for at sikre pålidelig drift.***

Kontrol og justering af remskivernes opretning

Remskiver som ikke er rettet korrekt op vil fremskynde slid på kileremme og remskivespor.

Kontrollér opretningen ved at anbringe en stålskinne over remskivefladerne så den rører ved alle fire kontaktpunkter, se fig. 15.

Justér opretningen, hvis det er nødvendigt.

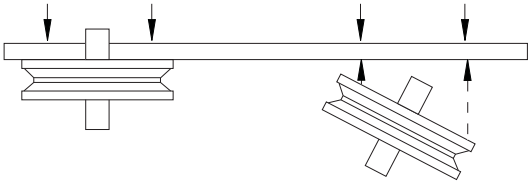


Fig. 15 Korrekt opretning

DK

12. Udskiftning af kileremme

Fremgangsmåde:

Forsigtig ***Alle kileremme skal udskiftes med nye.***

1. Fjern olie og urenheder fra remskivesporene.
2. Anbring kileremmene løst i remskivesporene uden at presse dem og uden brug af værktøj.
3. Spænd kileremmene til værdien i afsnit *15. Anbefalet kileremtilspænding*.

13. Tilspænding af kilerem

Korrekt kileremtilspænding er afgørende for pålidelig drift.

Dette afsnit henviser til afsnit *15. Anbefalet kileremtilspænding*.

1. Flyt motoren i retning mod eller væk fra pumpen indtil korrekt kileremtilspænding er opnået, dvs. mellem $T_{min.}$-$T_{maks.}$.
2. Drej motor- og pumpeaksel nogle få omgange ved hjælp af kileremmen inden $T_{min.}$-$T_{maks.}$-værdien måles.
3. Justér remtilspændingen til den angivne værdi.
4. Kontrollér remtilspændingen efter 1 til 4 timers drift ved fuld belastning.
5. Justér remtilspændingen til den angivne værdi.
6. Kileremtilspændingen bør kontrolleres regelmæssigt i henhold til de anbefalede værdier.

Målingen kan foretages igennem hullet i beskyttelsesskærmen.

Kileremmene og remskiverne skal efterses hver 6. måned.

Det anbefales at udskifte kileremmene hvert år.

14. Brug af remtilspændingstester

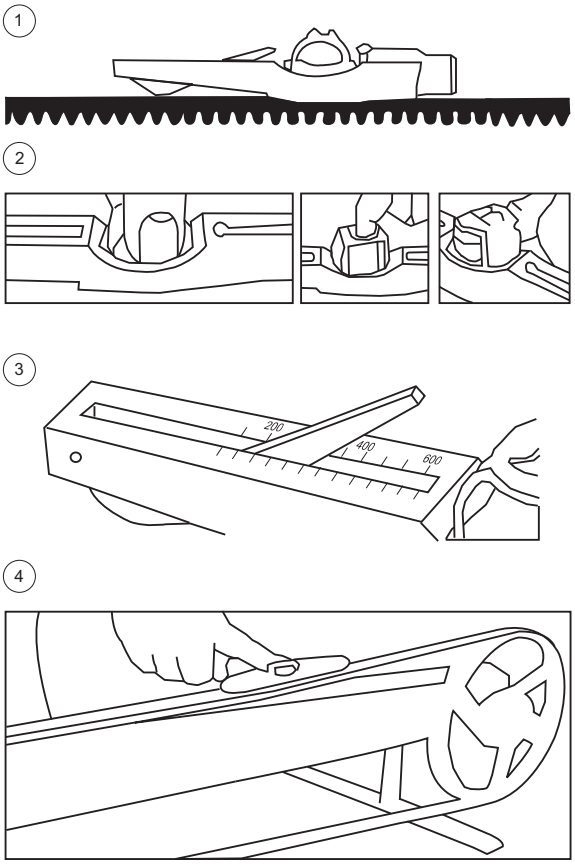
Remtilspændingstesteren, som leveres sammen med BME- og BMET-modulerne, bruges som beskrevet nedenfor.

Brugen af testeren er illustreret i fig. 16, 17 og 18.

Positionsnumre i dette afsnit henviser til fig. 16.

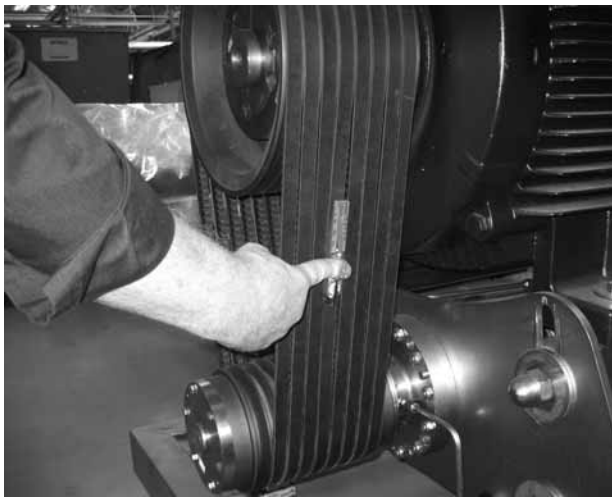
1. Drej motor- og pumpeaksel nogle få omgange ved hjælp af kileremmen inden remtilspændingen kontrolleres.
2. Sæt testeren i nulstilling, pos. 1, og anbring den på remmen mellem de to remskiver, pos. 4.
3. Brug kun én finger til betjening af testeren, pos. 2.
4. Tryk forsigtigt på testeren indtil et klik indikerer at testeren er blevet aktiveret.
5. Fjern testeren fra remmen, og aflæs den målte tilspænding, pos. 3.
6. Justér remtilspændingen til værdien i afsnit *15. Anbefalet kileremtilspænding*.

Forsigtig ***Drej motor- og pumpeaksel hver gang remtilspændingen justeres.***



TM03 4749 2606

Fig. 16 Remtilspændingstester



TM03 8109 0107

Fig. 17 Brug af remtilspændingstester

TM03 8110 0107

Fig. 18 Aflæsning af remtilspændingstester

DK

15. Anbefalet kileremtilspænding

15.1 Kileremtilspænding, 50 Hz

Tabellen viser den anbefalede kileremtilspænding for BME og BMET:

Kileremtilspænding, 50 Hz

Kileremmens diameter [mm]		Antal kile-remme	Rem-længde	Kileremtilspænding [N]		Kileremmens diameter [mm]		Antal kile-remme	Rem-længde	Kileremtilspænding [N]	
Motor	Pumpe		[mm]	Nye remme* $T_{min.}$-$T_{maks.}$	Tjek** $T_{min.}$-$T_{maks.}$	Motor	Pumpe		[mm]	Nye remme* $T_{min.}$-$T_{maks.}$	Tjek** $T_{min.}$-$T_{maks.}$
160 kW, 50 Hz, 400 V, 2976 min^{-1}						**55 kW, 50 Hz, 400 V, 2960 min^{-1}**					
300	150	9	1650	900-1000	650-700	300	150	4	1500	800-900	600-700
280			1600	800-900		280					
265					600-700	265			1400	700-800	
250			1550			250					500-600
236						236					
224						224					
132 kW, 50 Hz, 400 V, 2977 min^{-1}						212			1320	600-700	
300	150	8	1650	850-900	650-700	200					
280			1600	800-900	600-700	190					
265						**45 kW, 50 Hz, 400 V, 2970 min^{-1}**					
250			1550			300	150	3	1500	800-900	600-700
236				700-800		280			1400	700-800	
224						265					
212			1500			250					
110 kW, 50 Hz, 400 V, 2979 min^{-1}						236			1320		500-600
300	150	6	1650	900-1000	700-800	224					
280			1600	800-900	650-700	212					
265						200			1250		
250			1550			190					
236		8		700-800		**37 kW, 50 Hz, 400 V, 2955 min^{-1}**					
224					500-600	300	150	3	1400	800-900	600-700
212			1500			280					
90 kW, 50 Hz, 400 V, 2970 min^{-1}						265			1320	700-800	
300	150	6	1550	800-900	600-700	250					500-600
280						236					
265			1500	700-800		224			1250	600-700	
250						212					
236					500-600	200					400-500
224			1450			190					
212						**30 kW, 50 Hz, 400 V, 2955 min^{-1}**					
200			1400			300	150	2	1400	800-900	600-700
190						280				700-800	
75 kW, 50 Hz, 400 V, 2974 min^{-1}						265			1320		
300	150	5	1550	800-900	600-700	250					
280						236					500-600
265			1500	700-800		224			1250		
250						212					
236					500-600	200					
224			1450			190					
212											
200			1400								
190											

* Kileremtilspænding inden for den første time hvor anlægget kører.

** Kileremtilspænding efter mere end én times drift.

DK

15.2 Kileremtilspænding, 60 Hz

Tabellen viser den anbefalede kileremtilspænding for BME og BMET:

Kileremtilspænding, 60 Hz

Kileremmens diameter [mm]		Antal kile-remme	Rem-længde	Kileremtilspænding [N]		Kileremmens diameter [mm]		Antal kile-remme	Rem-længde	Kileremtilspænding [N]	
Motor	Pumpe		[mm]	Nye remme* $T_{min.}$-$T_{maks.}$	Tjek** $T_{min.}$-$T_{maks.}$	Motor	Pumpe		[mm]	Nye remme* $T_{min.}$-$T_{maks.}$	Tjek** $T_{min.}$-$T_{maks.}$
150 kW, 60 Hz, 440 V, 3572 min^{-1}						**52 kW, 60 Hz, 440 V, 3564 min^{-1}**					
250	150	9	1550	850-900	650-700	250	150	4	1400	800-900	600-700
236				800-900		236			1320		
224			1500			224					
125 kW, 60 Hz, 440 V, 3575 min^{-1}						212					
250	150	8	1550	850-900	650-700	200			1250	700-800	
236				800-900	600-700	190					
224			1500			180		5		600-700	500-600
212						**43 kW, 60 Hz, 440 V, 3546 min^{-1}**					
200				700-800		250	150	3	1320	800-900	600-700
190			1450			236					
180						224			1250	700-800	
103 kW, 60 Hz, 440 V, 3564 min^{-1}						212					
250	150	6	1500	900-1000	700-800	200					
236			1450	800-900	650-700	190					500-600
224		8		700-800		**35 kW, 60 Hz, 440 V, 3546 min^{-1}**					
212					500-600	250	150	2	1320	900-1000	700-800
200			1400			236				800-900	600-700
190				600-700		224		3	1250	700-800	
180						212					500-600
86 kW, 60 Hz, 440 V, 3568 min^{-1}						200				600-700	
250	150	5	1500	800-900	650-700	190					
236			1450		600-700						
224		6		700-800							
212					500-600						
200			1400								
190											
180											
63 kW, 60 Hz, 440 V, 3568 min^{-1}											
250	150	4	1450	800-900	600-700						
236			1400								
224											
212			1320								
200				700-800							
190											
180		5		600-700	500-600						

* Kileremtilspænding inden for den første time hvor anlægget kører.

** Kileremtilspænding efter mere end én times drift.

DK

16. Smøreoliesystem

BME- og BMET-boostermodulerne er forsynet med et smøreoliesystem til de to kuglelejer i bærehovedet.

Under drift skal der være et kontinuerligt olieflow til oliebeholderen. Kontrollér flowet ved at se ind i beholderen, se fig. 19.

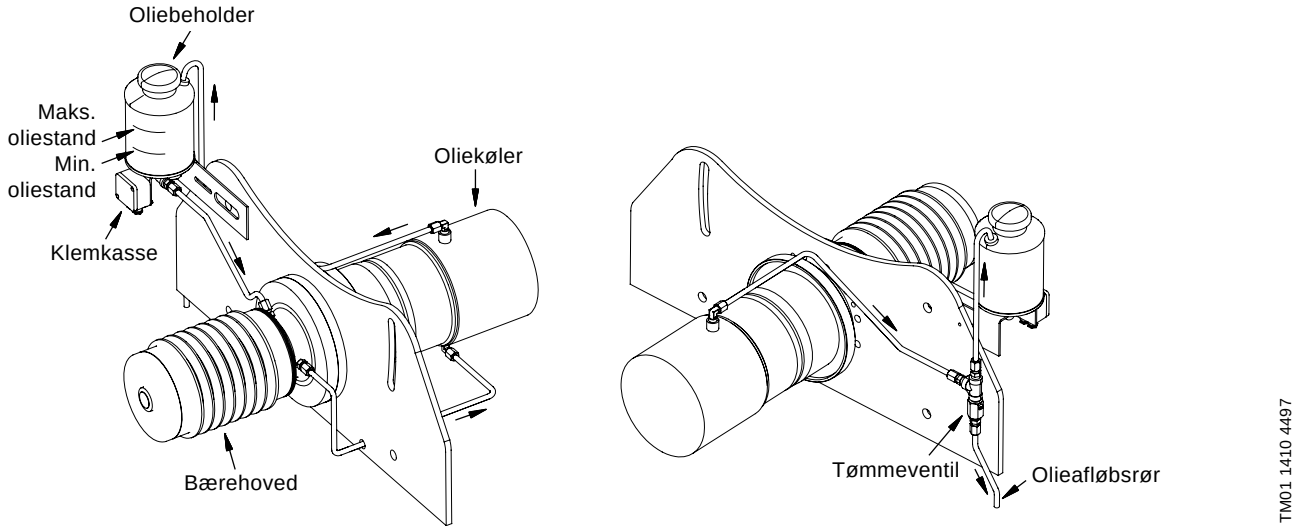


Fig. 19 Smøreoliesystem

16.1 Olieskift

Hydraulikolien bør skiftes for hver 2.000 driftstimer eller hver 6. måned, alt efter hvilken situation der kommer først.
Total oliemængde: Ca. 1,5 liter.

Under drift skal olien skiftes på følgende måde:

1. Afbryd niveauafbryderen i oliebeholderen, eller etablér en tidsforsinkelse på ca. 10 min.
2. Åbn tømmeventilen, se fig. 19. Olien vil nu løbe ud af olieafløbsrøret.
3. Luk tømmeventilen når oliebeholderen er næsten tom.
4. Påfyld ny olie til maks.-markeringen på oliebeholderen.
5. Åbn tømmeventilen.
6. Luk tømmeventilen når oliebeholderen er næsten tom.
7. Påfyld olie til maks.-markeringen på oliebeholderen.
8. Åbn tømmeventilen.
9. Luk tømmeventilen når beholderen er næsten tom.
10. Påfyld olie til maks.-markeringen på oliebeholderen.
    Der vil nu være påfyldt i alt ca. 1,5 liter hydraulikolie.
11. Kontrollér og justér evt. oliestanden efter 1 til 2 timers drift.

Olien er nu skiftet.

Hvis smøreoliesystemet har været adskilt under reparation, skal olien påfyldes på følgende måde:

1. Kontrollér at tømmeventilen er lukket, se fig. 19.
2. Påfyld ny olie på oliebeholderen, ca. 0,5 liter, og vent ca. 10 minutter indtil oliestanden er faldet.
3. Påfyld olie til maks.-markeringen på oliebeholderen.
4. Sæt boostermodulet i drift.
   Oliestanden vil nu falde i oliebeholderen.
5. Påfyld under drift olie til maks.-markeringen på oliebeholderen.
6. Kontrollér og justér evt. oliestanden efter 1 til 2 timers drift.
   Under drift skal oliestanden i beholderen ligge mellem min.- og maks.-markeringen.
   Under stilstand kan oliestanden i beholderen falde til under min.-markeringen.

Smøreoliesystemet er nu fyldt med olie.

16.2 Smøreolietype

Oliesystemet er fra fabrikken fyldt med hydraulikolie, type **Mobil DTE 24**.

Andre hydraulikolietyper med viskositet 32 kan bruges.

17. Motorlejer

Under optimale driftsforhold er levetiden for motorens kuglelejer ca. 20.000 driftstimer. Efter denne periode skal kuglelejerne udskiftes. De nye kuglelejer skal fyldes med fedt.

BME- og BMET-boostermodulerne er fra fabrikken monteret med et manuelt fedtsmøringssystem til motorlejerne. For smøreintervaller, etc., se motorens typeskilt eller monterings- og driftsinstruktionen som er leveret med motoren.

DK

18. Stop af boosteranlæg

Se afsnit *19. Stilstandsperioder* for forholdsregler der skal træffes når boosteranlægget skal tages ud af drift. Disse forholdsregler skal træffes for at beskytte anlægget og sikre lang levetid for alle anlæggets komponenter.

Fremgangsmåde

Se fig. 11 eller 12.

1. Stop BME-pumpen (højtrykspumpen).
2. Vent i 5 sek. for at sikre vandforsyning mens BME-pumpen stoppes.
3. Stop fødepumpen.

19. Stilstandsperioder

I tilfælde af stilstandsperioder skal der træffes forskellige forholdsregler for at beskytte anlægget.

De forholdsregler der skal træffes hvis anlægget skal være ude af drift i en periode, fremgår af tabellen:

Handling	30 minutter	1 måned	3 måneder	6 måneder
Gennemskylning, se afsnit *19.4*	x	x	x	x
Fyld modulerne med ferskvand	x	x	x	x
Konservér pumpen*		x	x	x
Løsn og aftag kileremmene. Beskyt remskiverne mod tæring, se afsnit *19.1*		x	x	x
Drej motor- og pumpeaksel manuelt én gang om måneden			x	x

* Brug den samme opløsning som bruges til konservering af membranerne.

Forsigtig ***Den normale stopprocedure skal følges trin for trin.***

19.1 Konservering af remskiver og kileremme

Når kileremmene er taget af, skal remskiverne smøres med en korrosionshæmmende smøreolie.

Remmene skal opbevares ved en temperatur på maks. 30 °C og ved en maks. relativ luftfugtighed på 70 %.

Remmene må ikke udsættes for direkte sollys.

19.2 Idriftsætning efter en stilstandsperiode

De forholdsregler der skal træffes hvis anlægget har været ude af drift i en vis periode, fremgår af tabellen:

Handling	1 måned	3 måneder	6 måneder
Fjern konserveringsmidlet fra remskiverne, se afsnit *19.3*	x	x	x
Kontrollér kileremmene	x	x	x
Montér kileremmene og justér remtilspændingen i henhold til værdierne i afsnit *15.*	x	x	x

Forsigtig ***Den normale procedure for idriftsætning skal følges trin for trin. For smøring af motorlejer, se 17. Motorlejer.***

19.3 Fjernelse af konserveringsmiddel inden genstart

Inden anlægget sættes i drift igen, skal konserveringsmidlet fjernes med et egnet opløsningsmiddel. Remskiverne skal være fuldstændig fri for olie inden remmen monteres igen.

19.4 Gennemskylning af modulerne

Boosterpumperne skal være stoppet under gennemskylningen.

Boostermodulerne kan gennemskylles i eller mod strømningsretningen, se fig. 20 eller 21.

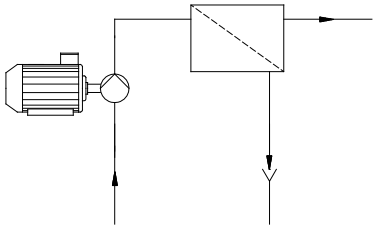
Skyl anlægget igennem med ferskvand i ca. 10 minutter eller indtil sandindholdet er under 500 ppm. Trykket under gennemskylningen skal være mindst 2 bar. Fortsæt skylningen indtil modulerne er helt fyldt med rent ferskvand.

Forsigtig ***Hvis gennemskylningen varer mere end 10 minutter, skal flowet reduceres til maks. 10 % af det nominelle flow.***

Forsigtig ***Modulerne skal være fyldt med rent ferskvand i stilstandsperioder.***

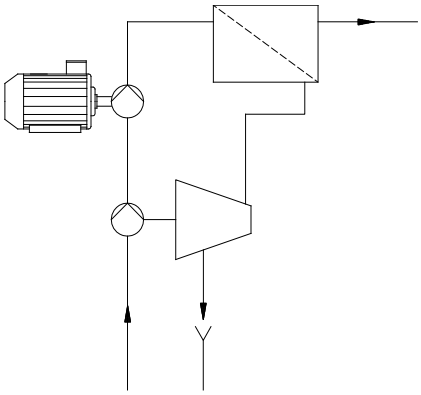
Forsigtig ***For at skylle bærehovedet på BME-pumpen start pumpen og lad den køre i 30 sek. for at vandet kan trænge ind i bærehovedet.***

Forsigtig ***Fordelerrøret til dyser skal ligeledes gennemskylles.***



TM01 1386 0403

Fig. 20 BME-boostermodul - strømningsretning ved gennemskylning



TM01 1387 0403

Fig. 21 BMET-boostermodul - strømningsretning ved gennemskylning

20. Start/stop-hyppighed

Min. 1 pr. år anbefales.
Maks. 5 pr. time.
Maks. 20 pr. dag.

DK

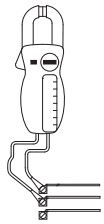
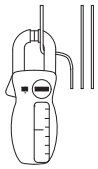
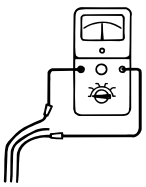
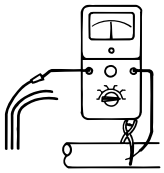
21. Fejlfindingsskema

Advarsel

Før der foretages arbejde på modulet, skal forsyningsspændingen være afbrudt, og det skal sikres at den ikke uforvarende kan genindkobles.

Fejl	Mulig årsag	Afhjælpning
1. Boostermodulet stopper/starter under drift.	a) Ingen vandforsyning. Lavtryksafbryderen har koblet ud.	Kontrollér at lavtryksafbryderen fungerer normalt og er justeret korrekt. Kontrollér at min. tilløbstryk er korrekt. Hvis ikke, kontrollér fødepumpen, se afsnit *8. Idriftsætning*.
	b) Smøreoliestanden er for lav.	Kontrollér at oliestandsafbryderen fungerer normalt. Hvis den er i orden, kontrollér oliesystemet for utæthed, se afsnit *16. Smøreoliesystem*.
2. Boostermodulet stopper under drift.	a) Sikringerne er brændt.	Efter udkobling skal årsagen til kortslutningen findes. Hvis sikringerne er brændt, skal det kontrolleres om motorværnet er indstillet korrekt eller er defekt. Hvis sikringerne er varme når de udskiftes, skal det kontrolleres at belastningen af de enkelte faser ikke overstiger motorstrømmen under drift. Find årsagen til overbelastningen. Hvis sikringerne ikke er varme umiddelbart efter udkobling, skal årsagen til en eventuel kortslutning findes. Hvis der sidder sikringer i styrestrømskredsen, skal de kontrolleres, og defekte sikringer skal udskiftes.
	b) Motorbeskyttelsen er udløst.	Indkobl motorbeskyttelsen, se desuden afsnit *5. El-tilslutning*, *6. Motorbeskyttelse* og *7. Før start af boostermodulet*.
	c) Magnetspolen i motorværn/kontaktor er defekt (ingen indkobling).	Udskift spolen. Kontrollér spolespændingen.
	d) Styrestrømskredsløbet er afbrudt eller defekt.	Kontrollér styrestrømskredsløbet og kontakterne i overvågningsanordningerne (lavtryksafbryder, flowswitch etc.).
	e) Motor/forsyningskabel er defekt.	Kontrollér motor og kabel, se afsnit *6.2 Indstilling af motorværn*.
3. Boostermodulet kører, men giver ikke vand eller tryk.	a) Ingen vand eller for lidt vand ved modulernes tilgang.	Kontrollér at tilløbstrykket under drift er mindst 1 bar for BME og 2 bar for BMET, se afsnit *8.1 BME* og *8.2 BMET*. Genstart boostermodulet som beskrevet i afsnit *8. Idriftsætning*. Kontrollér fødepumpens funktion.
	b) Rørsystem, pumpe eller dyse er tilstoppet.	Kontrollér rørsystem, pumpe og dyse.
	c) Forfilteret er tilstoppet.	Rens forfilteret.
4. Boostermodulet kører med nedsat kapacitet.	a) Forkert omdrejningsretning.	Se afsnit *9. Væskepåfyldning, udluftning og kontrol af omdrejningsretning*.
	b) Ventiler i afgangsledningen er delvis tilstoppet eller blokeret.	Kontrollér ventilerne.
	c) Afgangsledningen er delvis stoppet af urenheder.	Rens eller udskift afgangsledningen. Mål afgangstrykket og sammenlign med de beregnede data, se "Technical specification", som leveres sammen med anlægget.
	d) Pumpen er delvis stoppet af urenheder.	Træk pumpen ud af kapperøret. Adskil, rens og kontrollér pumpen og modulet. Defekte dele udskiftes.
	e) Pumpen er defekt.	Træk pumpen ud af kapperøret. Adskil, rens og kontrollér pumpen og modulet. Defekte dele udskiftes.
	f) Forfilteret er tilstoppet.	Rens forfilteret.

22. Motor- og kabelkontrol

1. Netspænding  TM00 1371 3597	Mål spændingen mellem faserne med et voltmeter. Forbind voltmeteret til klemmerne ved tilslutningsstedet.	Spændingen **ved belastning** skal ligge inden for intervallet af mærkespændingen ± 5 %. Større spændingsvariation kan medføre afbrænding af motoren. Hvis spændingen konstant er for høj eller for lav, må motoren udskiftes til en motor svarende til netspændingen. Stor variation i netspændingen er tegn på dårlig elektricitetsforsyning, og modulet bør stoppes indtil fejlen er rettet. Efterjustering af motorværn kan være nødvendig.
2. Strømforbrug  TM00 1372 3597	Mål strømmen i hver fase. Målingen skal udføres mens modulet kører med et konstant afgangstryk (hvis muligt ved en kapacitet hvor motoren er mest belastet). Normal driftsstrøm kan aflæses i "Technical specification".	Forskellen mellem strømmen i fasen med det højeste strømforbrug og strømmen i fasen med det laveste strømforbrug må ikke overstige 10 % af det laveste strømforbrug. Gør den det, eller overstiger strømmen fuldlaststrømmen, kontrollér disse fejlmuligheder: • Beskadiget pumpe overbelaster motoren. Pumpen trækkes ud af kapperøret for eftersyn. • Motorviklingerne er kortsluttet eller delvis afbrudt. • For høj eller for lav netspænding. • Dårlig ledningsforbindelse. Svage kabler.
Punkt 3 og 4: Måling er ikke påkrævet når netspænding og strømforbrug er normal.		
3. Viklingsmodstand  TM00 1373 3597	Afmontér faselederne i klemkassen. Mål viklingsmodstanden som vist på tegningen.	Forskellen mellem højeste og laveste værdi må ikke overstige 5 %. Er afvigelsen større, og forsyningskablet er i orden, skal motoren serviceres.
4. Isolationsmodstand  TM00 1374 3597	Afmontér faselederne i klemkassen. Mål isolationsmodstanden mellem hver fase og jord (stel). (Kontrollér at jordforbindelsen er omhyggeligt udført.)	Isolationsmodstanden for en ny, renset eller repareret motor skal være ca. 10 MΩ målt i forhold til jord. For en given motor kan den kritiske isolationsmodstand (R_{krit}) beregnes på følgende måde: $R_{krit} = U_N$ [kV] x 0,5 [MΩ/kV]. Hvis den målte isolationsmodstand er lavere end R_{krit}, skal motoren serviceres.

23. Tekniske data

Se motorens og modulets typeskilt.

24. Bortskaffelse

Dette produkt eller dele deraf skal bortskaffes på en miljørigtig måde:

1. Brug de offentlige eller godkendte, private renovationsordninger.
2. Hvis det ikke er muligt, kontakt nærmeste Grundfos-selskab eller -serviceværksted.

DK

Ret til ændringer forbeholdes.

İÇİNDEKİLER

		Sayfa
1.	**Bu dokümanda kullanılan semboller**	**97**
2.	**Genel bilgi**	**97**
2.1	Pompalanan sıvılar	97
2.2	Hazırlık	98
3.	**Montaj**	**98**
3.1	Türbin hortumu	98
4.	**Boru bağlantısı**	**99**
4.1	Giriş ve çıkış boruları	99
5.	**Elektrik bağlantısı**	**99**
6.	**Motor koruması**	**99**
6.1	Termistör	99
6.2	Motor starterinin ayarlanması	99
6.3	Jeneratör çalışma	99
6.4	Yağlama sisteminin izlenmesi	100
7.	**Hidrofor modülünü başlatmadan önce**	**100**
8.	**İlk Çalıştırma**	**100**
8.1	BME	100
8.2	BMET	100
8.3	Çalışma ayarları	101
9.	**Sıvı dolumu, havalandırma ve dönme yönünün kontrolü**	**101**
10.	**Çalışmanın kontrolü**	**101**
11.	**Makaralar ve V-kayışlar**	**101**
11.1	Makaraların denetimi	101
12.	**V-kayışların değiştirilmesi**	**102**
13.	**V-kayışı gerginliği**	**102**
14.	**Gerginlik kontrol cihazının kullanılması**	**102**
15.	**Tavsiye edilen V-kayış gerginliği**	**104**
15.1	V-kayış gerginliği, 50 Hz	104
15.2	V-kayış gerginliği, 60 Hz	105
16.	**Yağlama sistemi**	**106**
16.1	Yağ değiştirme	106
16.2	Yağ çeşidi	106
17.	**Motor yatakları**	**107**
18.	**Kapatma prosedürü**	**107**
19.	**Aktif olmayan dönemler**	**107**
19.1	Makaraların ve kayışların korunması	107
19.2	Aktif olmayan dönemlerden sonra başaltma	107
19.3	Tekrar başlatmadan önce koruyucunun kaldırılması	107
19.4	Modüllerin yıkanması	107
20.	**Başlama ve durma sıklıkları**	**107**
21.	**Arıza tespit tablosu**	**108**
22.	**Motor ve kablonun kontrol edilmesi**	**109**
23.	**Teknik bilgi**	**109**
24.	**Hurdaya çıkarma**	**109**

Uyarı

Montajdan önce, montaj ve kullanım kılavuzunu okuyunuz. Montaj ve işletimin ayrıca yerel düzenlemelere ve daha önce yapılıp onaylanmış olan belirli uygulamalara da uyumlu olması gerekir.

1. Bu dokümanda kullanılan semboller

Uyarı

Bu güvenlik uyarıları dikkate alınmadığı takdirde, kişisel yaralanmalarla sonuçlanabilir!

İkaz ***Bu güvenlik uyarıları dikkate alınmadığı takdirde, arıza ya da ekipmanların hasarı ile sonuçlanabilir!***

Not ***Notlar veya talimatlar işi kolaylaştırır ve güvenilir operasyonu temin eder.***

2. Genel bilgi

Grundfos BME ve BMET hidrofor modülleri, monte edilene kadar çıkarılmamaları için kutularda tedarik edilir. Modüller kurulum için hazırdır.

2.1 Pompalanan sıvılar

İnce, patlayıcı olmayan, katı partiküller veya lif içermeyen sıvılar. Sıvı hidrofor modülünün malzemesini kimyasal olarak etkilememelidir. Her hangi şüpheli bir durum olduğunda lütfen Grundfos ile irtibata geçiniz.

Uyarı

Mazot, petrol ve bunlara benzer sıvılar gibi yanıcı sıvıların pompalanması için hidrofor modülleri kullanılmamalıdır.

Ham suyun maksimum 30 mikrona kadar filtre edilmesi önerilir.

Hidrofor modülleri, yüzey gerilimini ortadan kaldıran sabun gibi maddeleri içeren su/sıvı ile asla çalışmamalıdır. Sistemin temizlenmesi için bu çeşit bir deterjan kullanılırsa, su/sıvı bir baypas yoluyla modüller arasında dolaşmalıdır.

İkaz ***Nakliye ve depolama sırasında hidrofor modülleri, hidrofor modülü malzemelerine agresif olan gliserin veya benzer sıvılara asla maruz kalmamalıdır.***

Gr6721

Şekil 1 BME hidrofor modülü

Gr6720

Şekil 2 BMET hidrofor modülü

TR

2.2 Hazırlık

Kurulumdan önce aşağıdaki kontroller yapılmalıdır:

1. **Nakliye hasarlarının kontrolü**
   Modülün nakliye sırasında hasar görmediğinden emin olun.
2. **Hidrofor modülünün tipi**
   Tip göstergesinin siparişe uygun olduğunu modül isim plakasına bakarak kontrol ediniz.
3. **Elektrik beslemesi**
   İsim plakasında verilen motor gerilim ve frekans detayları mevcut elektrik beslemesi ile karşılaştırılmalıdır.
4. **V-kayışı**
   V-kayışının sıkılaştırıldığını kontrol edin, bakınız bölüm *13. V-kayışı gerginliği*.
5. **Yağlama**
   Bakınız bölüm *17. Motor yatakları*.
6. **Yağ seviyesi**
   Yağ seviyesini kontrol edin, bakınız bölüm *6.4 Yağlama sisteminin izlenmesi*.

Not ***Kullanılmayan dönemler sırasında yağ haznesi boş olabilir. 5 dakikalık çalışmadan sonra yağ seviyesini kontrol edin.***

TR

3. Montaj

Hidrofor modülü yere veya taban çerçevesine doğrudan monte edilebilir. Modül, dört ayarlanabilir ayak sayesinde ayarlanabilir.

Hidrofor modüllerinin giriş ve çıkış portları şekil 3 ve 4'de gösterilmiştir. Borular, Victualic kelepçe kaplinleri ile bağlanır.

BMET hidrofor modülünde, konsantre girişi üzerinde bir PJE kelepçe kaplini ve konsantre çıkışı için hortum bağlantısı (∅300) vardır.

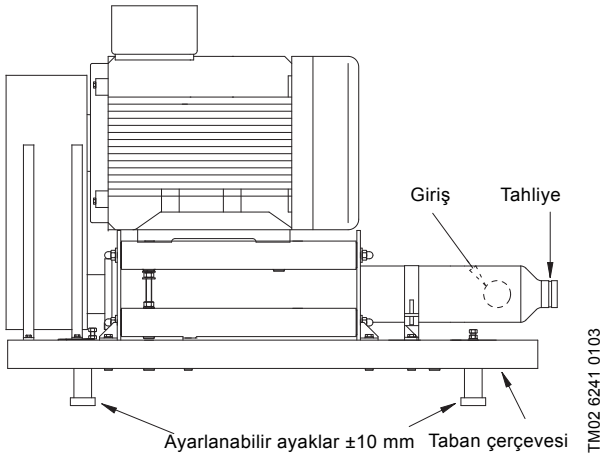
3.1 Türbin hortumu

BMET sistemlerde hortumu (∅300), flanş ile türbin gövdesinin çıkışına bağlayın. Hortum dren tankı, dren kanalı veya benzer bir drene uzanır.

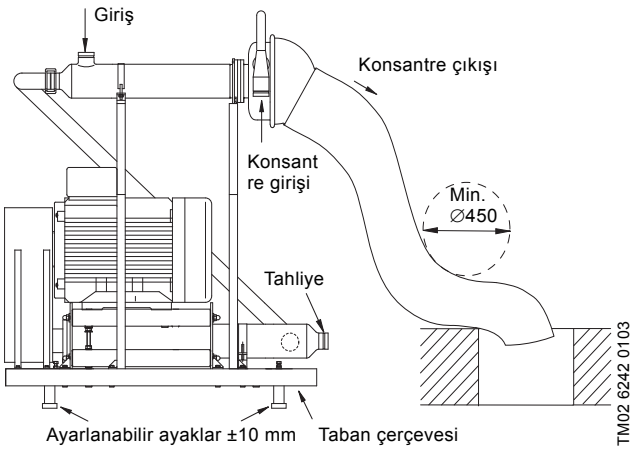
İkaz ***Konsantre çıkışı tüm çalışma koşulları altında serbest kalmalıdır.***

Hortumun ucu her zaman kanaldaki en yüksek olası su seviyesinin üstüne monte edilmelidir. Hortum desteklenmelidir, bakınız şekil 4.

İkaz ***Tahliye borusu konsantre çıkışına bağlanırsa, bu boruda bir giriş olmalıdır.***



Şekil 3 BME hidrofor modülü

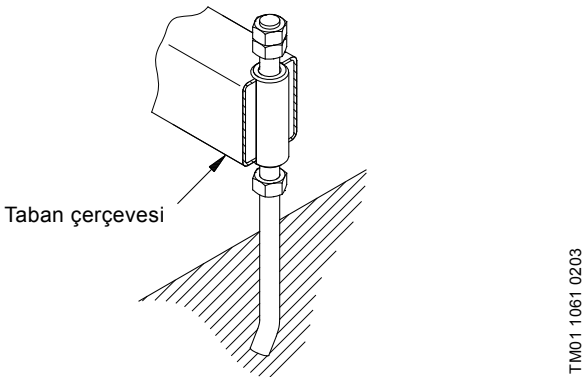


Şekil 4 BMET hidrofor modülü

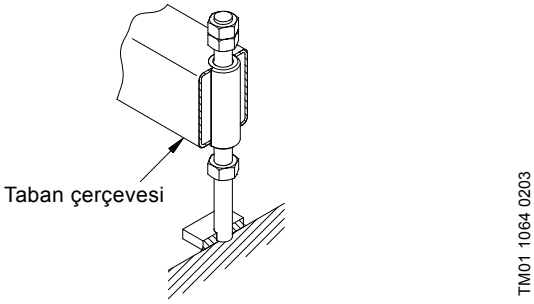
Modül sabitlenecekse, aşağıdaki prosedüre uyulması önerilir:

Not ***Dört temel civatası ile modülü tutturun. Taban çerçevesinde bu amaç için ek delikler vardır. Civatalar beton kaideye tutturulabilir veya çelik taban üzerine kaynaklanabilir, bakınız şekil 5 ve 6.***

Not ***Başlatmadan önce somunlar çözülmelidir, bakınız şekil 5 beton kaide ve şekil 6 çelik taban. Somunlar karşılıklı olarak kilitli olmalıdır.***

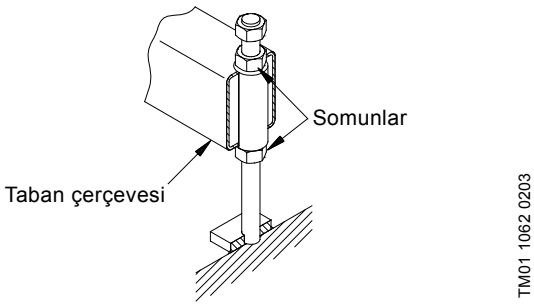


Şekil 5 Beton kaide



Şekil 6 Çelik taban

Somunlar nakliye sırasında sıkılmalıdır, bakınız şekil 7.



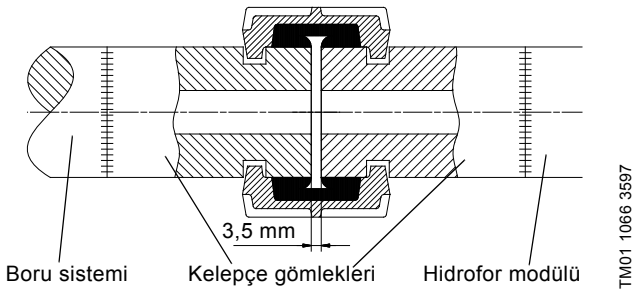
Şekil 7 Sıkılan somunlar

4. Boru bağlantısı

4.1 Giriş ve çıkış boruları

Hidrofor modülleri, giriş ve çıkış taraflarında Victaulic kelepçe kaplinleri için kelepçe gömlekleri ile yerleştirilirler. Şekil 8'de gösterildiği gibi kelepçe gömleklerini konumlandırın.

İkaz ***Boru sistemindeki herhangi bir baskı oluşumunu engelleyin.***



Şekil 8 Kelepçe gömleklerinin konumlandırılması

5. Elektrik bağlantısı

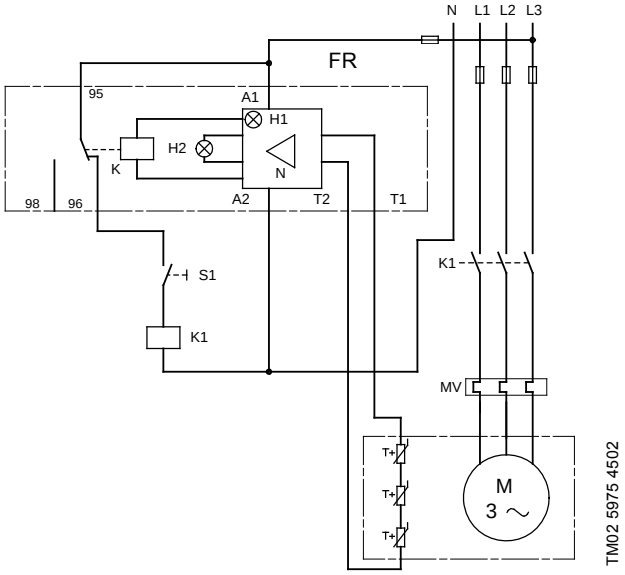
Uyarı

Hidrofor modülü üzerinde çalışmaya başlamadan önce, pompaya gelen elektriğin kapatıldığına ve kazara açılmayacağına emin olun.

Hidrofor modülü harici bir ana şaltere bağlanmalıdır.

Hidrofor modülü topraklanmalıdır.

Elektrik bağlantısı, yerel düzenlemelere ve motor koruması için şemalara, startere ve kullanılan izleme aletlerine uygun olarak yetkili bir elektrikçi tarafından yapılmalıdır, bakınız şekil 9. Elektrik bağlantıları terminal kutusunda yapılır.



Şekil 9 Bağlantı şeması

Motor terminallerinde ölçülen gerekli gerilim kalitesi, sürekli çalışma sırasında nominal gerilimin ± % 5'dir.

Gerilim simetrisi olmalıdır, örneğin bağımsız fazlar arasında gerilim farkı yaklaşık olarak aynıdır, bakınız bölüm *22. Motor ve kablonun kontrol edilmesi*, nokta 1.

Motor yıldız-üçgen başlatma için sarılmıştır.

Aşağıdaki başlatma yöntemleri kullanılabilir:

- yıldız üçgen başlatma,
- yumuşak kalkış veya
- frekans konvertörü.

Yıldız-üçgen başlatma için maksimum izin verilen değişim süresi 90 kW'a kadar motorlar için 2 saniye ve 110-160 kW arasındaki motorlar için 4 saniyedir.

Statik yol verici veya frekans konvertörü yoluyla başlatma sırasında 0-30 Hz arasında geçiş süresi 6 saniyeyi aşmamalıdır. 30-0 Hz arasındaki geçiş süresi 6 saniyeyi aşmamalıdır.

Frekans konvertörlü çalışma sırasında nominal frekanstan daha yüksek bir frekansta motorun çalıştırılması önerilmemektedir (50 veya 60 Hz), motor isim plakasına bakınız.

6. Motor koruması

Motor, verimli bir motor starterine (MV) ve harici bir amplifikatör röleye (FR) bağlanmalıdır, bakınız şekil 9. Bu, motoru gerilim düşüşüne, faz hatasına, hızlı ve yavaş aşırı yüklenmeye ve kilitli bir rotordan hasara karşı korur.

elektrik besleme sistemlerinde faz simetrisinde değişiklikler ve gerilim düşümü olabilir, faz arızası rölesi bağlanmalıdır, bakınız bölüm *22. Motor ve kablonun kontrol edilmesi*.

6.1 Termistör

Sistemi başlatmadan önce termistörler terminal bloğundaki T1 ve T2 terminallerine bağlanmalıdır, bakınız şekil 9. Termistörler, termal aşırı yüklere karşı motor sargılarını korur.

6.2 Motor starterinin ayarlanması

Soğuk motorlarda, motor marşı için devreden çıkma süresi motorun maksimum nominal akımının 5 katından 10 saniye az olmalıdır.

Motorun en iyi şekilde korunmasını sağlamak için motor marşının ayarı aşağıdaki şekilde sağlanmalıdır:

1. Marş aşırı yükünü motorun maksimum nominal ($I_{1/1}$) akımına ayarlayın.
2. Hidrofor modülünü başlatın ve normal performansta bir buçuk saat için çalışmasına izin verir.
3. Motor devreden çıkarma noktasına ulaşılana kadar ölçü göstergesini yavaş yavaş aşağıya çekin.
4. Aşırı yük ayarını % 5 arttırın, ancak nominal akımdan ($I_{1/1}$) daha yüksek olmamalıdır.

Yıldız üçgen başlatmasına göre ayarlanan motorlar için, marş aşırı yük ünitesi yukarıdaki gibi ayarlanmalı, fakat maksimum ayarlar aşağıdaki gibi olmalıdır:

Marş aşırı yük ayarı = Nominal akım ($I_{1/1}$) x 0,58.

6.3 Jeneratör çalışma

Standart motorlar için motor tahrikli jeneratörler genellikle standart durumlara göre bulunurlar, örneğin

- deniz seviyesinin üzerindeki maksimum yükseklik: 150 metre
- maksimum hava giriş sıcaklığı: 30 °C
- maksimum nem: % 60.

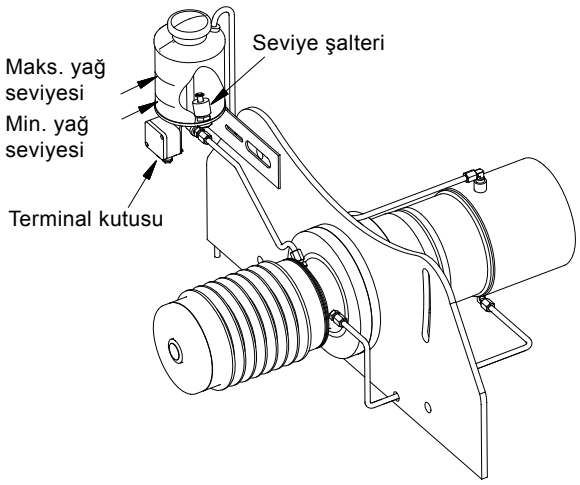
TR

6.4 Yağlama sisteminin izlenmesi

Yağlama sistemi şekil 10'da gösterildiği gibi konumlandırılan bir seviye şalteri tarafından izlenmektedir. 0-250 V (maksimum 10 A'lik bir yedek sigorta ile) elektrik bağlantısı terminal kutusunda yapılır.

Not

Kullanılmayan dönemler sırasında yağ haznesi boş olabilir. 5 dakikalık çalışmadan sonra yağ seviyesini kontrol edin. Gerekliyse, yağ haznesini tekrar doldurun.



Şekil 10 Yağlama sistemi

TR

7. Hidrofor modülünü başlatmadan önce

şunları kontrol ediniz:

1. Yağ seviyesi, bakınız bölüm *6.4 Yağlama sisteminin izlenmesi*.
2. Kayış gerginliği, bakınız bölüm *13. V-kayışı gerginliği*.
3. Yağlama, bakınız bölüm*17. Motor yatakları*.
4. İsim plakasına uygun elektrik beslemesi.
5. Serbest hareket etme.
   Motor ve pompa şaftını manuel olarak bir V-kayışı sayesinde döndürün.
6. 11 ve 12 şekillerindeki diyagramlara göre boru bağlantıları.
7. Kaide tespit civatalarını gevşetin.
8. **BMET:** Konsantre için serbest çıkış.
   Konsantre hortumunun bağlanması, şekil 4'a bakınız.

8. İlk Çalıştırma

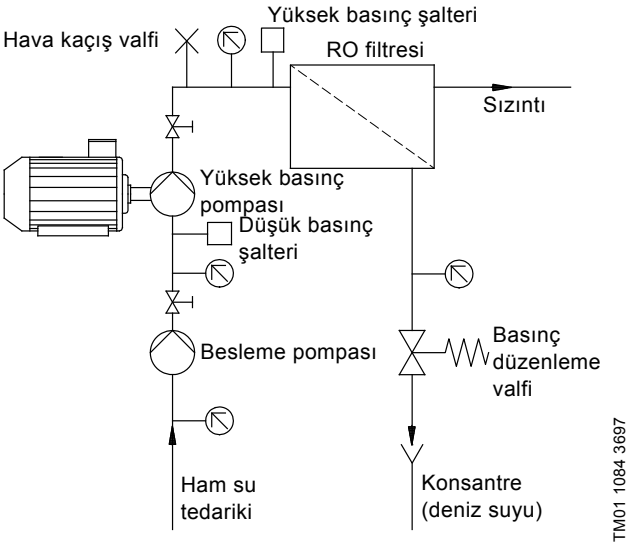
Hidrofor modülü ilk çalıştırıldığında 1/4 tahliye valfinin açık olması önerilir.

8.1 BME

Bir BME hidrofor modülünü başlatmak için aşağıdaki adımları takip edin:

1. Besleme pompasını başlatın ve hidrofor modülünün giriş basıncının **1,0** bar'dan daha yüksek ve **30,0** bar'dan daha düşük olduğunu kontrol edin (300 metre basma yüksekliği).
2. Hidrofor modülünü havalandırın, bakınız bölüm *9. Sıvı dolumu, havalandırma ve dönme yönünün kontrolü*.
3. Yüksek basınç pompasını başlatın.
   Yağ haznesindeki yağ seviyesinin minimum ve maksimum arasında olduğunu kontrol edin.
4. Bölüm *9. Sıvı dolumu, havalandırma ve dönme yönünün kontrolü*'da açıklandığı gibi dönme yönünü kontrol edin.
5. Hidrofor modülünün tahliye basıncını istenilen değere ayarlayın.
6. Hidrofor modülünnü giriş basıncının **1,0** bar'dan daha yüksek (10 metre basma yüksekliğinde) ve **30,0** bar'dan daha düşük (300 metre basma yüksekliği) olduğunu kontrol edin.

Hidrofor modülü şimdi çalışma için hazırdır.



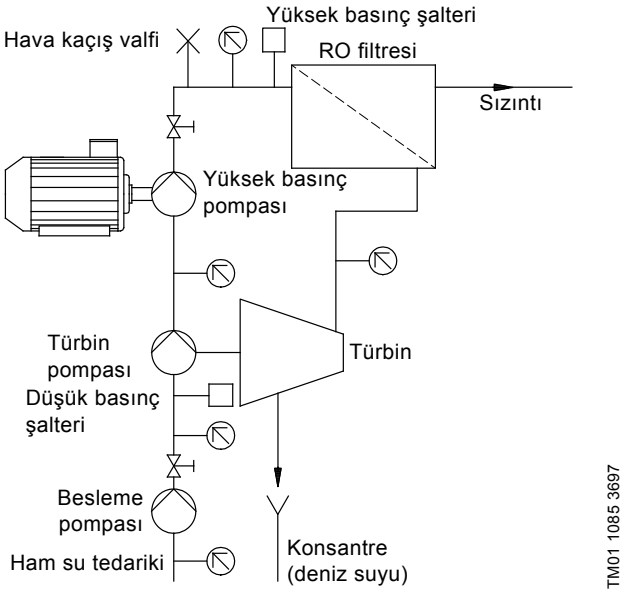
Şekil 11 BME hidrofor sistemi

8.2 BMET

BMET hidrofor modülünü başlatmadan önce, aşağıdaki adımları takip edin:

1. Besleme pompasını başlatın ve hidrofor modülünün giriş basıncının **2,0** bar'dan daha yüksek ve **5,0** bar'dan daha düşük olduğunu kontrol edin (50 metre basma yüksekliği).
2. Hidrofor modülünü havalandırın, bakınız bölüm *9. Sıvı dolumu, havalandırma ve dönme yönünün kontrolü*.
   Sıvı hava kaçış valfinden dışarı çıktığında modül tamamen havalanmış olur.
3. Yüksek basınç pompasını başlatın.
   Yağ haznesindeki yağ seviyesinin minimum ve maksimum arasında olduğunu kontrol edin.
4. Bölüm *9. Sıvı dolumu, havalandırma ve dönme yönünün kontrolü*'da açıklandığı gibi dönme yönünü kontrol edin.
5. Hidrofor modülünün tahliye basıncını istenilen değere ayarlayın.
6. Hidrofor modülünnü giriş basıncının **2,0** bar'dan daha yüksek (20 metre basma yüksekliğinde) ve **5,0** bar'dan daha düşük (50 metre basma yüksekliği) olduğunu kontrol edin.

Hidrofor modülü şimdi çalışma için hazırdır.



Şekil 12 BMET hidrofor sistemi

8.3 Çalışma ayarları

Hidrofor modülünün debisi ve tahliye basıncı her zaman orijinal olarak tasarlanan aralıklarda olmalıdır, sistem ile tedarik edilen "Teknik bilgi"ye bakınız.

Sisteme tasarlanan aralığın dışında debiler ve basınçlar gerekirse, değiştirmek mümkündür. Lütfen Grundfos ile irtibata geçin.

9. Sıvı dolumu, havalandırma ve dönme yönünün kontrolü

Prosedür:

1. Modülün iç kısmındaki valfi açın. Modül, normalde besleme pompasındaki basınç tarafından başlatılır.
2. Modülün tahliye tarafındaki hava kaçış valfini açın.
3. Hava kaçış valfinden su gelene kadar doldurma prosedürüne devam edin, şekil 11 ve 12'ye bakınız.
4. Sistemde yüksek basınçlı pompanın tahliye tarafına bir yalıtım valfi yerleştirilmişse, valfi yaklaşık olarak 1/4 açın.
5. Modülü başlatın (sadece 1 saniye için) ve dönme yönünü kontrol edin. Doğru dönüş yönü V-kayışı ekranının kapağında gösterilmektedir. Gerekliyse, motorun iki fazının yerini değiştirin.
   Türbin tahrikli pompanın dönüş yönü her zaman doğrudur.

10. Çalışmanın kontrolü

Aşağıdaki özellikleri uygun aralıklarla kontrol edin:

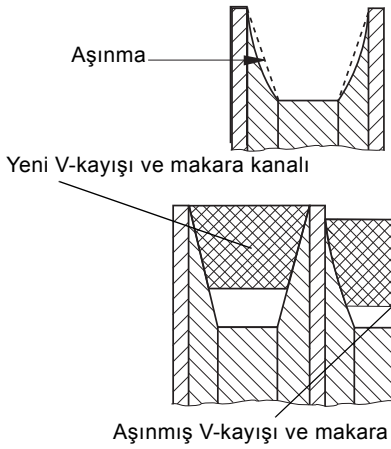
- Debi ve basınç.
- Akım tüketimi.
- Yağlama seviyesi.
- Yağ haznesinin su içerip içermediğini (Her 2,000 çalışma saatinde veya her 6 ayda bir yağ değiştirilmelidir).
- Motorun bilyeli yataklarının yağlanıp yağlanmadığını (aşırı yağlama yatak yapağındaki dren deliğinden kaçıp kaçmadığını kontrol edin).
- Yatakların aşınıp aşınmadığını.
- V-kayışlarının doğru bir şekilde sıkılıp sıkılmadığını. Her 6 ayda bir kontrol edin, bakınız bölüm *13. V-kayışı gerginliği*.
- Salmastranın sızdırıp sızdırmadığını.
  Kasnağın altındaki dren deliği pisliklerden dolayı tıkanmamalıdır. Gerekirse temiz su ile yıkayın.
  Salmastra pompalanan sıvı tarafından yağlanır. Bu yüzden sıvının küçük miktarları dren deliğinden boşaltılır.
- Gürültü seviyesi değiştiğinde.

Sistem ile tedarik edilen kayıt defterine çalışma bilgilerinin yazılması önerilir. Bu bilgi bakım sırasında kullanışlı olabilir.

11. Makaralar ve V-kayışlar

11.1 Makaraların denetimi

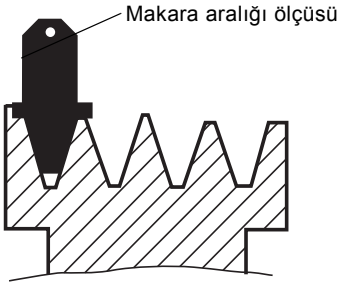
Aşınma için makara kanallarını denetleyin, bakınız şekil 13. Kanallar aşınırsa kayış ömrü azalacaktır.



Şekil 13 Yeni ve aşınmış makara kanalı örnekleri

TR

Örneğin kanalların aşınıp aşınmadığına karar vermek için makara aralığı ölçüsünü kullanın, bakınız şekil 14.
Motor makara kanalı 38 ° 'dir ve pompa makara kanalı 34 °'dir.



Şekil 14 Makara aralığı ölçüsünün kullanımı

Makaralar denetlenirken bir el feneri kullanışlı olabilir. Parlak makaralardan dolayı yanılmayın. Parlak olan makaralar aşırı aşınmadan dolayı sıkça cilalanırlar. Korozyon veya oyuklaşmaya karşı makara kanallarını denetleyin. Korozyana upramış veya oyulmuş yüzeyler varsa, makara değiştirilmelidir.

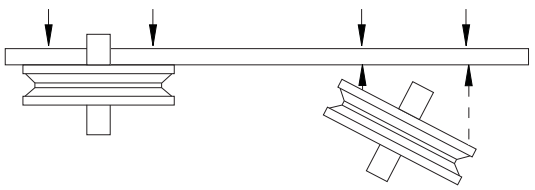
İkaz ***Aşınmış makaralar sorunsuz çalışma sağlamak için değiştirilmelidir.***

Makara hizasının kontrol edilmesi ve düzeltilmesi

Yanlış hizalanmış makaralar kayışların ve makara olukların aşınmasını hızlandıracaktır.

Makara yüzeyleri boyunca yerleştirilen çelik cetvelin her dört temas noktasına dokunması ile hizalamayı kontrol edin, bakınız şekil 15.

Gerekirse hizalamayı düzeltin.



Şekil 15 Hizalamanın düzeltilmesi

12. V-kayışların değiştirilmesi

Prosedür:

İkaz ***Tüm V-kayışlar yeni kayışlar ile değiştirilmelidir.***

1. Makara kanallarındaki yağı ve pislikleri temizleyin.
2. Hİçbir alet veya güç kullanmadan makara kanallarına gevşek bir şekilde yerleştirin.
3. Kayış gerginliğini bölüm *15. Tavsiye edilen V-kayış gerginliği*'de belirtilen değere ayarlayın.

13. V-kayışı gerginliği

Doğru kayış gerginliği, iletim ünitesinin uzun ve sorunsuz çalışması için önemlidir.

Bu bölüm, bölüm *15. Tavsiye edilen V-kayış gerginliği* ile ilgilidir.

1. Doğru gerginlik sağlayana kadar motoru pompadan uzağa veya yakına hareket ettirin, örneğin $T_{min.}$-$T_{maks.}$ arasında.
2. $T_{min.}$-$T_{maks.}$ değerini kontrol etmeden önce V-kayışı sayesinde motor ve pompa şaftını birkaç kez döndürün.
3. V-kayışı gerginliğini istenilen değere ayarlayın.
4. Tam yükte 1-4 saat çalışmadan sonra V-kayış gerginliğini kontrol edin.
5. V-kayışı gerginliğini istenilen değere ayarlayın.
6. Kayış gerginliği tavsiye edilen değerlere göre düzenli olarak kontrol edilmelidir.

TR

Kayış gerginliği, koruma muhafazasındaki bir delik aracılığıyla ölçülebilir.

V-kayışlar ve makaralar her 6 ayda bir kontrol edilmelidir.

V-kayışların yılda bir kez değiştirilmesi önerilir.

14. Gerginlik kontrol cihazının kullanılması

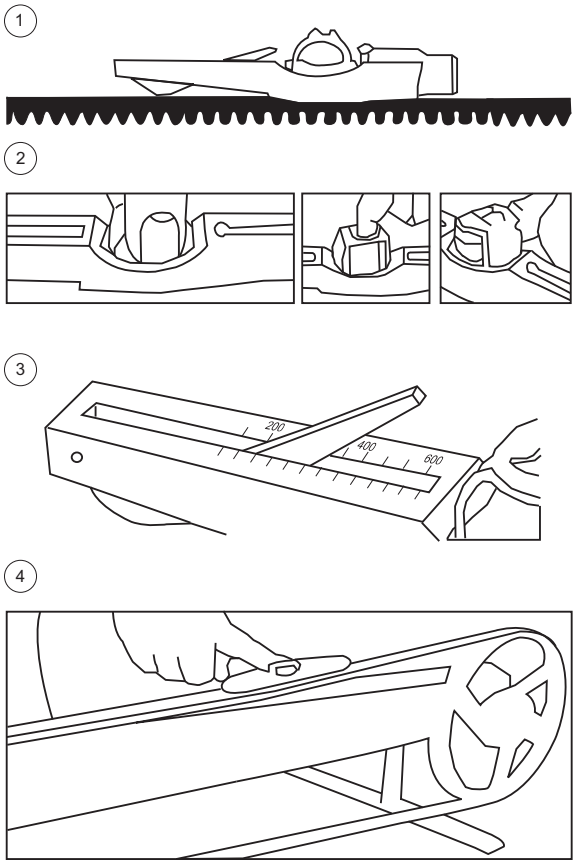
BME ve BMET ile tedarik edilen gerginlik kontrol cihazı aşağıda gösterildiği gibi kullanılmalıdır.

Gerginlik ölçüm cihazının kullanımı 16, 17 ve 18 şekillerinde anlatılmıştır.

Bu bölümdeki konum numaraları şekil 16'da gösterilmiştir.

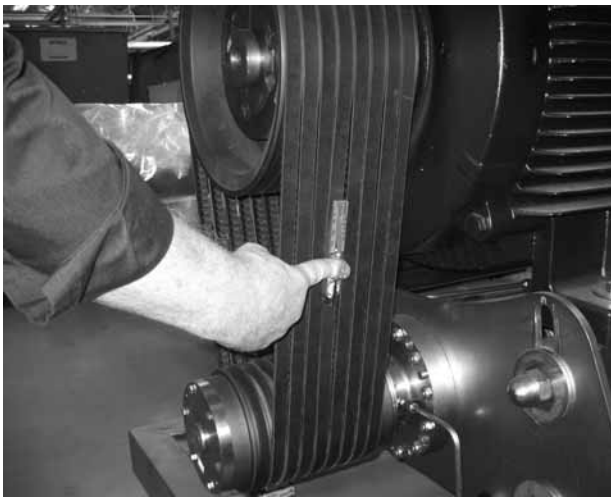
1. Kayış gerginliğinin kontrol edilmesinden önce birkaç kez motor ve pompa şaftlarını döndürün.
2. Göstergeyi resetleyin, konum 1, gerginlik ölçme aletini makaraların arasına yerleştirin, konum 4.
3. Gerginlik ölçme aletini çalıştırmak için sadece bir parmağınızı kullanın, konum 2.
4. Bir "tık" ölçme aletinin aktif hale geldiğini gösterene kadar gerginlik ölçme aletine hafifçe basın.
5. Ölçü aletini kayıştan alın ve ölçülen gerginlik değerini okuyun, konum 3.
6. Kayış gerginliğini bölüm *15. Tavsiye edilen V-kayış gerginliği*'de belirtilen değere ayarlayın.

İkaz ***Her gerginlik ayarından sonra motor ve pompa şaftlarını döndürün.***



TM03 4749 2606

Şekil 16 Gerginlik ölçme aleti



TM03 8109 0107

Şekil 17 Gerginlik ölçme aletinin kullanılması

TM03 8110 0107

Şekil 18 Gerginlik değerinin okunması

TR

15. Tavsiye edilen V-kayış gerginliği

15.1 V-kayış gerginliği, 50 Hz

Aşağıdaki tablo BME ve BMET için V-kayışlarının tavsiye edilen gerginliklerini gösterir:

V-kayış gerginliği, 50 Hz

Makaranın çapı [mm]		V-kayışı sayısı	Kayış uzunluğu	V-kayışı gerginliği [N]		Makaranın çapı [mm]		V-kayışı sayısı	Kayış uzunluğu	V-kayışı gerginliği [N]	
Motor	Pompa		[mm]	Yeni kayışlar* $T_{min.}$-$T_{maks.}$	Kontrol** $T_{min.}$-$T_{maks.}$	Motor	Pompa		[mm]	Yeni kayışlar* $T_{min.}$-$T_{maks.}$	Kontrol** $T_{min.}$-$T_{maks.}$
160 kW, 50 Hz, 400 V, 2976 min^{-1}						**55 kW, 50 Hz, 400 V, 2960 min^{-1}**					
300	150	9	1650	900-1000	650-700	300	150	4	1500	800-900	600-700
280			1600	800-900		280					
265					600-700	265			1400	700-800	
250			1550			250					500-600
236						236					
224						224					
132 kW, 50 Hz, 400 V, 2977 min^{-1}						212			1320	600-700	
300	150	8	1650	850-900	650-700	200					
280			1600	800-900	600-700	190					
265						**45 kW, 50 Hz, 400 V, 2970 min^{-1}**					
250			1550			300	150	3	1500	800-900	600-700
236				700-800		280			1400	700-800	
224						265					
212			1500			250					
110 kW, 50 Hz, 400 V, 2979 min^{-1}						236			1320		500-600
300	150	6	1650	900-1000	700-800	224					
280			1600	800-900	650-700	212			1250		
265						200					
250			1550			190					
236		8		700-800		**37 kW, 50 Hz, 400 V, 2955 min^{-1}**					
224					500-600	300	150	3	1400	800-900	600-700
212			1500			280					
90 kW, 50 Hz, 400 V, 2970 min^{-1}						265			1320	700-800	
300	150	6	1550	800-900	600-700	250					500-600
280						236					
265			1500	700-800		224			1250	600-700	
250						212					
236					500-600	200					400-500
224			1450			190					
212						**30 kW, 50 Hz, 400 V, 2955 min^{-1}**					
200			1400			300	150	2	1400	800-900	600-700
190						280				700-800	
75 kW, 50 Hz, 400 V, 2974 min^{-1}						265			1320		
300	150	5	1550	800-900	600-700	250					
280						236					500-600
265			1500	700-800		224			1250		
250						212					
236					500-600	200					
224			1450			190					
212											
200			1400								
190											

* Çalışmanın ilk saati boyunca kayış gerginliği.

** 1 saatlik çalışmadan sonra V-kayışı gerginliğ.

15.2 V-kayış gerginliği, 60 Hz

Aşağıdaki tablo BME ve BMET için V-kayışlarının tavsiye edilen gerginliklerini gösterir:

V-kayış gerginliği, 60 Hz

Makaranın çapı [mm]		V-kayışı sayısı	Kayış uzunluğu	V-kayışı gerginliği [N]	
Motor	Pompa		[mm]	Yeni kayışlar* $T_{min.}$-$T_{maks.}$	Kontrol** $T_{min.}$-$T_{maks.}$
150 kW, 60 Hz, 440 V, 3572 min^{-1}					
250	150	9	1550	850-900	650-700
236				800-900	
224			1500		
125 kW, 60 Hz, 440 V, 3575 min^{-1}					
250	150	8	1550	850-900	650-700
236				800-900	600-700
224			1500		
212					
200				700-800	
190			1450		
180					
103 kW, 60 Hz, 440 V, 3564 min^{-1}					
250	150	6	1500	900-1000	700-800
236			1450	800-900	650-700
224		8		700-800	
212					500-600
200			1400		
190				600-700	
180					
86 kW, 60 Hz, 440 V, 3568 min^{-1}					
250	150	5	1500	800-900	650-700
236			1450		600-700
224		6		700-800	
212					500-600
200			1400		
190					
180					
63 kW, 60 Hz, 440 V, 3568 min^{-1}					
250	150	4	1450	800-900	600-700
236			1400		
224					
212			1320		
200				700-800	
190					
180		5		600-700	500-600

Makaranın çapı [mm]		V-kayışı sayısı	Kayış uzunluğu	V-kayışı gerginliği [N]	
Motor	Pompa		[mm]	Yeni kayışlar* $T_{min.}$-$T_{maks.}$	Kontrol** $T_{min.}$-$T_{maks.}$
52 kW, 60 Hz, 440 V, 3564 min^{-1}					
250	150	4	1400	800-900	600-700
236			1320		
224					
212					
200			1250	700-800	
190					
180		5		600-700	500-600
43 kW, 60 Hz, 440 V, 3546 min^{-1}					
250	150	3	1320	800-900	600-700
236					
224			1250	700-800	
212					
200					
190					500-600
35 kW, 60 Hz, 440 V, 3546 min^{-1}					
250	150	2	1320	900-1000	700-800
236				800-900	600-700
224		3	1250	700-800	
212					500-600
200				600-700	
190					

* Çalışmanın ilk saati boyunca kayış gerginliği.

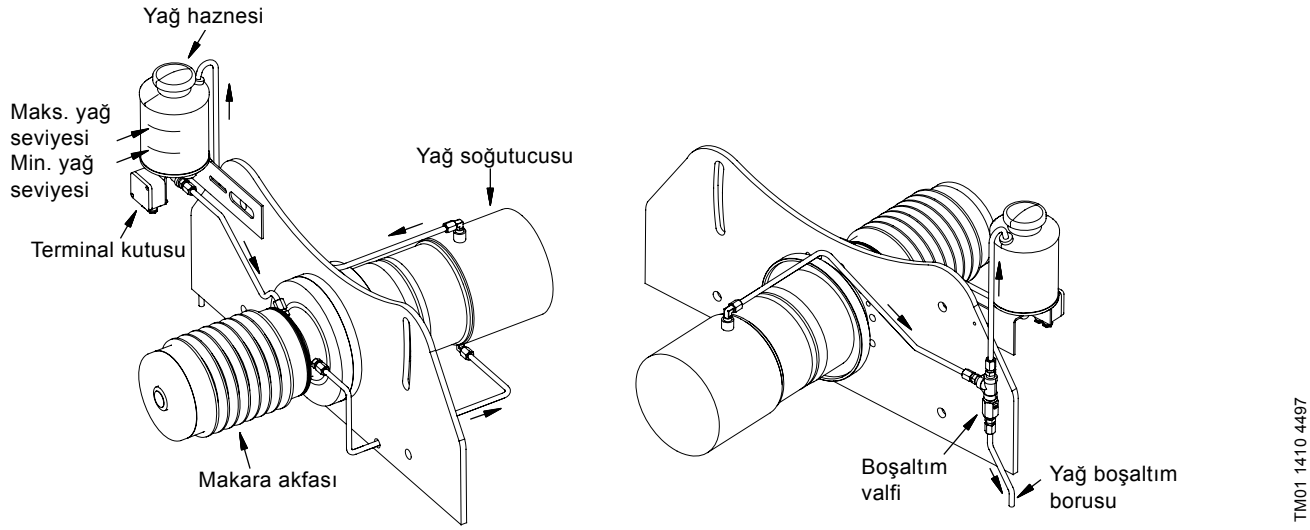
** 1 saatlik çalışmadan sonra V-kayışı gerginliği.

TR

16. Yağlama sistemi

BME ve BMET hidrofor modüllerinin makara kafasında iki bilyeli yatak için bir yağlama sistemi vardır.

Çalışma sırasında yağ haznesine yağın sürekli bir akışı olmalıdır. Hazneye bakara yağı kontrol edin, bakınız şekil 19.



Şekil 19 Yağlama sistemi

16.1 Yağ değiştirme

Her 2,000 çalışma saatinde veya her 6 ayda bir hidrolik yağ değiştirilmelidir. Toplam yağ miktarı: Yaklaşıl 1,5 litre.

Çalışma sırasında yağ aşağıdaki şekildeki gibi değiştirilmelidir:

1. Yağ haznesindeki seviye şalterini devre dışı bırakın veya yaklaşık 10 dakikalık zaman gecikmesi yapın.
2. Boşaltım valfini açın, bakınız bölüm 19. Yağ, şimdi yağ boşaltım borusundan dışarı doğru akacaktır.
3. Yağ haznesi boşaldığında boşaltım valfini kapatın.
4. En yüksek seviye işaretine kadar yeni yağ ile yağ haznesini doldurun.
5. Boşaltım valfini açın.
6. Yağ haznesi boşaldığında boşaltım valfini kapatın.
7. En yüksek seviye işaretine kadar yağ ile yağ haznesini doldurun.
8. Boşaltım valfini açın.
9. Yağ haznesi boşaldığında boşaltım valfini kapatın.
10. En yüksek seviye işaretine kadar yağ ile yağ haznesini doldurun.
    Yaklaşık olarak 1,5 litre hidrolik yağ ile hazne doldurulmuştur.
11. 1-2 saat çalışman sonra yağ seviyesini kontrol edin ve gerekirse tekrar doldurun.

Yağ şimdi değiştirilmiştir.

Yağlama sistemi tamir sırasında sökülmüşse, sistem aşağıdaki şekilde doldurulmalıdır:

1. Boşaltım valfinin kapalı olduğunu kontrol ediniz, bakınız şekil 19.
2. Yağ haznesine yeni yağ doldurun, yaklaşık olarak 0,5 litre ve yağ seviyesi düşene kadar yaklaşık 10 dakika bekleyin.
3. En yüksek seviye işaretine kadar yağ ile yağ haznesini doldurun.
4. Hidrofor modülünü başlatın.
   Yağ haznesindeki yağ seviyesi şimi düşecektir.
5. Çalışma sırasında, en yüksek seviye işaretine kadar yağ ile yağ haznesini doldurun.
6. 1-2 saat çalışman sonra yağ seviyesini kontrol edin ve gerekirse tekrar doldurun.
   Çalışma sırasındaki haznedeki yağ seviyesi maksimum ve minimum işaretleri arasında olmalıdır.
   Çalışmama durumunda, haznedeki yağ seviyesi minimum işaretin altına düşebilir.

Yağlama sistemi şimdi yağ ile doldurulur.

16.2 Yağ çeşidi

Yağ sistemi, **Mobil DTE 24** tip hidrolik yağ ile fabrikada doldurulmuştur.

Viskozitesi 32 olan diğer hidrolik yağ tipleri kullanılabilir.

17. Motor yatakları

En iyi çalışma koşulları altında, motor yataklarının çalışma ömrü yaklaşık olarak 20,000 çalışma saatidir. Bu süreden sonra yataklar değiştirilmelidir. Yeni bilyeli yataklar gres yağı ile doldurulmalıdır.

BME ve BMET hidrofor modülleri, manuel bir motor yatağı yağlama sistemi ile fabrikada yerleştirilmektedir. Yağlama aralıkları için motor ile tedarik edilen montaj ve çalıştırma talimatlarına veya motor isim plakasına bakınız.

18. Kapatma prosedürü

Sistem kapatıldığında alınacak önlemler için *19. Aktif olmayan dönemler* bölümüne bakınız. Bu önlemlere, sistemin korunması ve tüm sistem elemanlarının ömrünün uzamasını sağlamak üzere uyulmalıdır.

Prosedür

Bakınız şekil 11 veya 12.

1. BME pompasını durdurun (yüksek basınç pompası).
2. BME pompası kapatılırken su temini sağlamak üzere 5 saniye bekleyin.
3. Besleme pompasını durdurun.

19. Aktif olmayan dönemler

Aktif olmayan dönemlerde sistemin korunması için çeşitli önlemler alınmalıdır.

Sistem tabloda gösterilen kesin bir süre için çalıştırılmayacaksa önlemler alınmalıdır:

İşlem	30 dakika	1 ay	3 ay	6 ay
Yıkama, bakınız bölüm *19.4*	x	x	x	x
Modülleri temiz su ile doldurun	x	x	x	x
Pompayı koruyun*		x	x	x
V-kayışları gevşetin ve sökün. Makaraları korozyona karşı koruyun, bakınız bölüm *19.1*		x	x	x
Ayda bir kez manuel olarak pompa ve motor şaftlarını döndürün			x	x

* Membranların korunması için kullanılan aynı çözümü kullanın.

İkaz ***Normal durdurma prosedürü adım adım takip edilmelidir.***

19.1 Makaraların ve kayışların korunması

Kayışlar çıkarılmışsa, anti-korozif yağ ile makaraları yağlayın.

Kayışlar 30 °C'yi aşmayan sıcaklıklarda ve % 70'i aşmayan bağıl nemde saklanmalıdır.

Kayışlar doğrudan güneş ışığına maruz bırakılmamalıdır.

19.2 Aktif olmayan dönemlerden sonra başaltma

Sistem tabloda gösterilen kesin bir süre için çalıştırılmayacaksa önlemler alınmalıdır:

İşlem	1 ay	3 ay	6 ay
Makaralardan koruyucuyu kaldırın, bakınız bölüm *19.3*	x	x	x
V-kayışları kontrol edin	x	x	x
V-kayışları monte edin ve bölüm *15.*'daki değerlere göre gerginliği ayarlayın	x	x	x

İkaz ***Normal başlatma prosedürü adım adım takip edilmelidir. Motor yataklarının yağlanması için, bakınız bölüm 17. Motor yatakları.***

19.3 Tekrar başlatmadan önce koruyucunun kaldırılması

Sistemi tekrar başlatmadan önce uygun bir çözücü ile koruyucuyu kaldırın. Kayış tekrar yerleştirilmeden önce makaralar yağlanmamış olmalıdır.

19.4 Modüllerin yıkanması

Hidroforlar sistem yıkanırken durdurulmalıdır.

Hİdrofor modülleri akış yönünde veya akış yönünün tersinde yıkanabilir, bakınız şekil 20 veya 21.

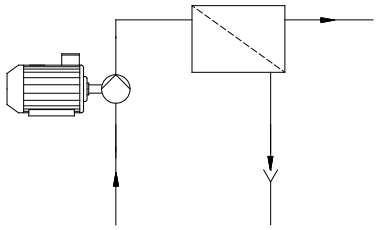
Yaklaşık 10 dakikalığına veya tuzluluk miktarı 500 ppm'nin altına düşene kadar sistemi temiz su ile yıkayın. Yıkama sırasında basınç en az 2 bar olmalıdır. Yıkama modüller tamamen temiz su ile dolana kadar devam etmelidir.

İkaz ***Yıkama 10 dakikadan fazla sürerse, debi nominal debinin maksimum % 10'una azaltılmalıdır.***

İkaz ***Hidrofor modülleri, aktif olmayan dönemler sırasında temiz su ile doldurulmalıdır.***

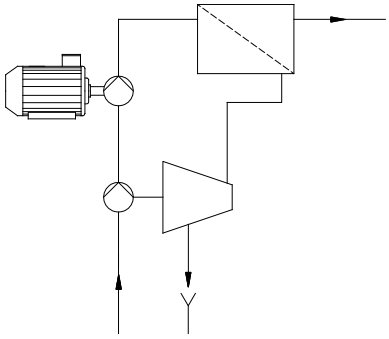
İkaz ***BME pompasının makara kafasını yıkamak üzere makara kafasına temiz suyun gitmesi için 30 saniyeliğine pompayı çalıştırın.***

İkaz ***Nozullar aracılığıyla dağıtım borusu da yıkanmalıdır.***



TM01 1386 0403

Şekil 20 BME hidrofor modülü - yıkanırken akış yönü



TM01 1387 0403

Şekil 21 BMET hidrofor modülü - yıkanırken akış yönü

20. Başlama ve durma sıklıkları

Yıl başına en az 1 kez başlama önerilir.
Saat başına maksimum 5.
Gün başına maksimum 20.

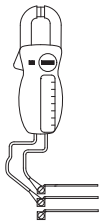
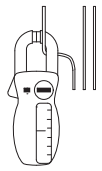
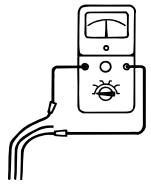
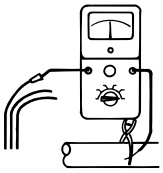
21. Arıza tespit tablosu

Uyarı

Hidrofor modülü üzerinde çalışmaya başlamadan önce, pompaya gelen elektriğin kapatıldığına ve kazara açılmayacağına emin olun.

Arıza	Muhtemel nedeni	Çözüm
1. Hidrofor modülü çalışma sırasında ara sıra çalışıyor/duruyor.	a) Su temin edilmiyor. Düşük basınç şalteri devre dışı kalmıştır.	Düşük basınç seviye şalterini kontrol edin ve doğru olarak ayarlayın. Minimum giriş basıncının doğru olduğunu kontrol edin. Doğru değilse, besleme pompasını kontrol edin, bakınız bölüm *8. İlk Çalıştırma*.
	b) Yağlama seviyesi çok düşük.	Yağ seviyesi şalteri işlevlerini kontrol edin. TAMAM ise, yağ sisteminde sızıntı olup olmadığını kontrol edin, bakınız bölüm *16. Yağlama sistemi*.
2. Çalışma sırasında hidrofor modülü duruyor.	a) Sigortalar attı.	Devreden çıkarmadan sonra, kısa devrenin muhtemel nedeni bulunmalıdır. Sigortalar atmışsa motor starterinin doğru ayarlanığ ayarlanmadığını veya arızalı olup olmadığını kontrol edin. Tekrar yerleştirildiklerinde sigortalar sıcaksa, bağımsız faz yükünün çalışma sırasında motor akımını aşıp aşmadığını kontrol edin. Yükün nedenini belirleyin. Devreden çıktıktan hemen sonra sigortalar sıcak değilse muhtemel kısa devrenin nedeni bulunmalıdır. Kontrol devresindeki muhtemel sigortalar kontrol edilmelidir ve arızalı sigortalar değiştirilmelidir.
	b) Motor marşı aşırı yük ünitesi devreyi kesti.	Marş aşırı yükünü resetleyin, aynı zamanda *5. Elektrik bağlantısı*, *6. Motor koruması* ve *7. Hidrofor modülünü başlatmadan önce* bölümlerine bakınız.
	c) Motor starteri/kontaktörünün manyetik bobini arızalıdır (devreye girmiyor).	Bobini değiştirin. Bobin gerilimini kontrol edin.
	d) Kontrol devresi kesilmiş ya da hasarlı.	İzleme aletlerindeki (düşük basınç şalteri, debi şalteri, vb.) kontakları ve kontrol devresini kontrol edin.
	e) Motor/besleme kablosu hasarlı.	Motoru ve kaloyu kontrol edin, bakınız bölüm *6.2 Motor starterinin ayarlanması*.
3. Hidrofor modülü çalışıyor, ancak su pompalamıyor veya basınç oluşturmuyor.	a) Modül girişinde su girişi yok veya yetersiz.	Çalışma sırasında giriş basıncınının BME için en az 1 bar ve BMET için en az 2 bar olduğunu kontrol edin, *8.1 BME* ve *8.2 BMET* bölümlerine bakınız. Bölüm *8. İlk Çalıştırma*'da açıklandığı gibi hidrofor modülünü tekrar başlatın. Besleme pompasının işlevini kontrol edin.
	b) Boru sistemi, pompa veya nozul tıkalıdır.	Boru sistemi, pompa ve nozulu kontrol edin.
	c) Ön filtre tıkalıdır.	Ön filtreyi temizleyin.
4. Hidrofor modülü azaltılmış kapasitede çalışıyor.	a) Hatalı dönüş yönü.	Bakınız bölüm *9. Sıvı dolumu, havalandırma ve dönme yönünün kontrolü*.
	b) Tahliye tarafındaki valfler kısmen kapalı veya blokeli.	Valfleri kontrol edin.
	c) Boşaltma borusu pislikler nedeniyle kısmen tıkanmış.	Boşaltma borusunu temizleyin veya değiştirin. Tahliye basıncını ölçün ve hesaplanan veri ile değeri karşılaştırın, sistem ile tedarik edilen "Teknik bilgi kitapçığı"na bakınız.
	d) Pisliklerden dolayı pompa kısmen tıkalı.	Pompayı gömleğin dışına çekin. Pompa ve modülü sökün, temizleyin ve kontrol edin. Hatalı parçaları değiştirin.
	e) Pompa arızalıdır.	Pompayı gömleğin dışına çekin. Pompa ve modülü sökün, temizleyin ve kontrol edin. Hatalı parçaları değiştirin.
	f) Ön filtre tıkalıdır.	Ön filtreyi temizleyin.

22. Motor ve kablonun kontrol edilmesi

1. Besleme gerilimi  TM00 1371 3597	Bir voltmetre ile fazlar arasındaki gerilimi ölçün. Voltmetreyi motor marşındaki terminallere bağlayın.	**Motor yüklendiğinde** gerilim, nominal gerilimin ± % 5'i arasında olmalıdır. Motor, gerilimde daha büyük değişimler varsa yanabilir. Gerilim sürekli çok yüksek veya çok düşükse, motor besleme gerilimine uygun bir motor ile değiştirilmelidir. Besleme gerilimdeki büyük değişimler elektrik beslemesinin zayıf olduğunu gösterir ve modül arıza bulunana kadar çalıştırılmamalıdır. Motor marşının resetlenmesi gerekli olabilir.
2. Akım tüketimi  TM00 1372 3597	Modül sabit tahliye basıncında çalışırken her fazın akımını ölçün (mümkünse motorun en aşırı yüklü olduğu durum için). Normal çalışma akımı için "Teknik spesifikasyona" bakınız.	En yüksek amp tüketimi ve en düşük amp tüketiminde faz akımı arasındaki fark en düşük amp tüketiminin % 10'unu aşmamalıdır. Akım, tam yük akımını aşarsa, şu muhtemel arızaları kontrol edin: • Hasarlı bir pompa motorun aşırı yüklenmesine neden olur. Revizyon için pompayı gömleğin dışına çekin. • Motor bobinleri kısa devre yaptı ya da kısmen ayrıldı. • Çok yüksek ya da çok düşük besleme gerilimi. • Uçlarda zayıf bağlantı. Zayıf kablolar.
Kademe 3 ve 4: Besleme gerilimi ve mevcut tüketim normal ise ölçüm gerekli değildir.		
3. Bobin direnci  TM00 1373 3597	Terminal kutusundan faz uçlarını kaldırın. Çizimlerde gösterilen bobin dirençlerini ölçün.	En yüksek değer, en düşük değeri % 5'ten daha fazla aşmamalıdır. Sapma yüksek ve besleme kablosu TAMAM ise motor revize edilmelidir.
4. Yalıtım direnci  TM00 1374 3597	Terminal kutusundan faz uçlarını kaldırın. Her fazdan toprağa (çerçeve) izolasyon direncini ölçün. (Toprak bağlantısının dikkatlice yapıldığından emin olun.)	Yeni, temiz ve tamir edilmiş motor için yalıtım direnci yaklaşık 10 MΩ olmalıdır. Verilen bir motor için kritik yalıtım direnci (R_{crit}) aşağıdaki gibi hesaplanmalıdır: $R_{crit} = U_N$ [kV] x 0,5 [MΩ/kV]. Ölçülen yalıtım direnci R_{crit} 'den daha düşük ise motor revize edilmelidir.

23. Teknik bilgi

Motor ve modül isim plakalarına bakınız.

24. Hurdaya çıkarma

Bu ürünün ve parçalarının hurdaya çıkartılmasında aşağıdaki kurallara dikkat edilmelidir:

1. Yerel veya özel atık toplama servisini kullanın.
2. Eğer bu mümkün değilse, en yakın Grundfos şirketi veya servisini arayın.

TR

YETKİLİ GRUNDFOS SERVİSLERİ

SERVİS ÜNVANI	ADRES	TEL	FAX	GSM
GRUNDFOS MERKEZ	Gebze Organize Sanayi Bölgesi İhsan Dede Cadde No. 2. Yol 200. Sokak No. 204 KOCAELİ	0262 679 79 79	0262 679 79 05	0530 402 84 84
DAMLA POMPA	1203/4 Sokak No. 2/E İZMİR	0232 449 02 48	0232 459 43 05	0532 277 96 44
ARI MOTOR	Tuzla Deri Sanayi Karşısı Birmes Sanayi Sitesi A-3. Blok No. 8 İSTANBUL	0216 394 21 67	0216 394 23 39	0533 523 80 56
CİHAN TEKNİK	Cemal Bey No. 7/B İSTANBUL	0216 383 97 20	0216 383 49 98	0532 220 89 13
SER GROUP MEKANİK	Nuripaşa Mah. 62/1. Sokak No. 12/C İSTANBUL	0212 679 57 13	0212 415 61 98	0532 740 18 02
DETAY MÜHENDİSLİK	Zafer Mah. Yeni. Sanayi Sitesi 03/A. Blok No. 10 TEKİRDAĞ	0282 673 51 33	0282 673 51 35	0532 371 15 06
MURAT SU POMPALARI	İvogsan 22. Cadde No. 675. Sokak No. 28 Hasemek Sanayi Sitesi Yenimahalle / ANKARA	0312 394 28 50	0312 394 28 70	0532 275 24 67
POMSER POMPA	Akdeniz Sanayi Sitesi 5009. Sokak No. 138 ANTALYA	0242 221 35 10	0242 221 35 30	0533 777 52 72
ALTEMAK	Des Sanayi Sitesi 113. Sokak C 04. Blok No. 5 Yukarı Dudullu / İSTANBUL	0216 466 94 45	0216 415 27 94	0542 216 34 00
İLKE MÜHENDİSLİK	Güngören Bağcılar Sanayi Sitesi 2. Blok No. 29 İSTANBUL	0212 549 03 33	0212 243 06 94	
ÖZYÜREK ELEKTRİK	Bahçe Mah. 126. Cadde No. 5/D MERSİN	0324 233 58 91	0324 233 58 91	0533 300 07 99
DETAY MÜHENDİSLİK	Prof. Muammer Aksoy Cadde Tanerler Apt. No. 25 İSKENDERUN	0326 614 68 56	0326 614 68 57	0533 761 73 50
ESER BOBİNAJ	Karatay Otoparçacılar Sitesi Koza Sokak No. 10 KONYA	0332 237 29 10	0332 237 29 11	0542 254 59 67
ÇAĞRI ELEKTRİK	Eski Sanayi Bölgesi 3. Cadde No. 3/A KAYSERİ	0352 320 19 64	0352 330 37 36	0532 326 23 25
FLAŞ ELEKTİRİK	19 Mayıs Sanayi Sitesi Adnan Kahveci Bulvarı Krom Cadde 96 Sokak No. 27 SAMSUN	0362 266 58 13	0362 266 45 97	0537 345 68 60
TEKNİK BOBİNAJ	Demirtaşpaşa Mah. Gül. Sokak No. 31/1 BURSA	0224 221 60 05	0224 221 60 05	0533 419 90 51
DİZAYN TEKNOLOJİ	Değirmiçem Mah. Göğüş Cadde Kıvanç Apt. Altı No. 42 GAZİANTEP	0342 339 42 55	0342 339 42 57	0532 739 87 79
FURKAN BOBİNAJ	Kamberiye Mahallesi Malik Cabbar Cadde No. 5/B ŞANLIURFA	0414 313 63 71	0414 313 34 05	0542 827 69 05
ARDA POMPA	Ostim Mahallesi 37. Sokak No. 5/1 Yenimahalle / ANKARA	0312 385 88 93	0312 385 89 04	0533 204 53 87
ANKARALI ELK.	Cumhuriyet Caddesi No. 41 ADIYAMAN	0416 214 38 76	0416 214 38 76	0533 526 86 70
ÜÇLER MAKİNA	Y. Sanayi Sitesi 18. Çarşı No. 14 KAHRAMANMARAŞ	0344 236 50 44	0344 236 50 45	0533 746 05 57
AKTİF BOBİNAJ	Yeni Sanayi Sitesi 2. Cadde No. 8. Sokak No. 3 MALATYA	0422 336 92 08	0422 336 57 88	0535 517 44 17
ATLAS TEKNİK	Reşatbey Mah. 12. Sokak Özkaynak Apt ADANA	0322 453 83 23	0322 453 75 55	0533 485 93 02
BUXAR	Çobanzade 45/A BAKÜ (AZERBAYCAN)	994 12 4706 510	994 12 4992 462	994 50 2040 561
BARIŞ BOBİNAJ	Ziya Çakalp. Cadde No. 13/A MAGOSA (K.K.T.C.)	0392 366 95 55		0533 866 76 82
THERM ARSENAL	Tsereteli Ave. 101, 0119 TBİLİSİ (GEORGIA)	995 32 35 62 01	995 32 35 62 01	

Değişime tabidir.

LOG BOOK for BME/BMET booster modules

Product no:	Installation date:	Company/your ref.
		Country:
Type:	Start of operation:	City:
		VFD/Soft start: Brand

Date	Amb. temp.	Liquid temp.	Feed flow/ pressure	Concent. flow/ pressure	Permeate flow	Current [A]	Voltage [V]	Comments

GRUNDFOS

System sketch

Argentina
Bombas GRUNDFOS de Argentina S.A.
Ruta Panamericana km. 37.500 Lote 34A
1619 - Garin
Pcia. de Buenos Aires
Phone: +54-3327 414 444
Telefax: +54-3327 411 111

Australia
GRUNDFOS Pumps Pty. Ltd.
P.O. Box 2040
Regency Park
South Australia 5942
Phone: +61-8-8461-4611
Telefax: +61-8-8340 0155

Austria
GRUNDFOS Pumpen Vertrieb Ges.m.b.H.
Grundfosstraße 2
A-5082 Grödig/Salzburg
Tel.: +43-6246-883-0
Telefax: +43-6246-883-30

Belgium
N.V. GRUNDFOS Bellux S.A.
Boomsesteenweg 81-83
B-2630 Aartselaar
Tél.: +32-3-870 7300
Télécopie: +32-3-870 7301

Belorussia
Представительство ГРУНДФОС в Минске
220123, Минск,
ул. В. Хоружей, 22, оф. 1105
Тел.: +(37517) 233 97 65,
Факс: +(37517) 233 97 69
E-mail: grundfos_minsk@mail.ru

Bosnia/Herzegovina
GRUNDFOS Sarajevo
Trg Heroja 16,
BiH-71000 Sarajevo
Phone: +387 33 713 290
Telefax: +387 33 659 079
e-mail: grundfos@bih.net.ba

Brazil
BOMBAS GRUNDFOS DO BRASIL
Av. Humberto de Alencar Castelo Branco, 630
CEP 09850 - 300
São Bernardo do Campo - SP
Phone: +55-11 4393 5533
Telefax: +55-11 4343 5015

Bulgaria
GRUNDFOS Pumpen Vertrieb
Representative Office - Bulgaria
Bulgaria, 1421 Sofia
Lozenetz District
105-107 Arsenalski blvd.
Phone: +359 2963 3820, 2963 5653
Telefax: +359 2963 1305

Canada
GRUNDFOS Canada Inc.
2941 Brighton Road
Oakville, Ontario
L6H 6C9
Phone: +1-905 829 9533
Telefax: +1-905 829 9512

China
GRUNDFOS Pumps (Shanghai) Co. Ltd.
51 Floor, Raffles City
No. 268 Xi Zang Road. (M)
Shanghai 200001
PRC
Phone: +86-021-612 252 22
Telefax: +86-021-612 253 33

Croatia
GRUNDFOS CROATIA d.o.o.
Cebini 37, Buzin
HR-10010 Zagreb
Phone: +385 1 6595 400
Telefax: +385 1 6595 499
www.grundfos.hr

Czech Republic
GRUNDFOS s.r.o.
Čajkovského 21
779 00 Olomouc
Phone: +420-585-716 111
Telefax: +420-585-716 299

Denmark
GRUNDFOS DK A/S
Martin Bachs Vej 3
DK-8850 Bjerringbro
Tlf.: +45-87 50 50 50
Telefax: +45-87 50 51 51
E-mail: info_GDK@grundfos.com
www.grundfos.com/DK

Estonia
GRUNDFOS Pumps Eesti OÜ
Peterburi tee 92G
11415 Tallinn
Tel: + 372 606 1690
Fax: + 372 606 1691

Finland
OY GRUNDFOS Pumput AB
Mestarintie 11
FIN-01730 Vantaa
Phone: +358-3066 5650
Telefax: +358-3066 56550

France
Pompes GRUNDFOS Distribution S.A.
Parc d'Activités de Chesnes
57, rue de Malacombe
F-38290 St. Quentin Fallavier (Lyon)
Tél.: +33-4 74 82 15 15
Télécopie: +33-4 74 94 10 51

Germany
GRUNDFOS GMBH
Schlüterstr. 33
40699 Erkrath
Tel.: +49-(0) 211 929 69-0
Telefax: +49-(0) 211 929 69-3799
e-mail: infoservice@grundfos.de
Service in Deutschland:
e-mail: kundendienst@grundfos.de

Greece
GRUNDFOS Hellas A.E.B.E.
20th km. Athinon-Markopoulou Av.
P.O. Box 71
GR-19002 Peania
Phone: +0030-210-66 83 400
Telefax: +0030-210-66 46 273

Hong Kong
GRUNDFOS Pumps (Hong Kong) Ltd.
Unit 1, Ground floor
Siu Wai Industrial Centre
29-33 Wing Hong Street &
68 King Lam Street, Cheung Sha Wan
Kowloon
Phone: +852-27861706 / 27861741
Telefax: +852-27858664

Hungary
GRUNDFOS Hungária Kft.
Park u. 8
H-2045 Törökbálint,
Phone: +36-23 511 110
Telefax: +36-23 511 111

India
GRUNDFOS Pumps India Private Limited
118 Old Mahabalipuram Road
Thoraipakkam
Chennai 600 096
Phone: +91-44 2496 6800

Indonesia
PT GRUNDFOS Pompa
Jl. Rawa Sumur III, Blok III / CC-1
Kawasan Industri, Pulogadung
Jakarta 13930
Phone: +62-21-460 6909
Telefax: +62-21-460 6910 / 460 6901

Ireland
GRUNDFOS (Ireland) Ltd.
Unit A, Merrywell Business Park
Ballymount Road Lower
Dublin 12
Phone: +353-1-4089 800
Telefax: +353-1-4089 830

Italy
GRUNDFOS Pompe Italia S.r.l.
Via Gran Sasso 4
I-20060 Truccazzano (Milano)
Tel.: +39-02-95838112
Telefax: +39-02-95309290 / 95838461

Japan
GRUNDFOS Pumps K.K.
Gotanda Metalion Bldg., 5F,
5-21-15, Higashi-gotanda
Shiagawa-ku, Tokyo
141-0022 Japan
Phone: +81 35 448 1391
Telefax: +81 35 448 9619

Korea
GRUNDFOS Pumps Korea Ltd.
6th Floor, Aju Building 679-5
Yeoksam-dong, Kangnam-ku, 135-916
Seoul, Korea
Phone: +82-2-5317 600
Telefax: +82-2-5633 725

Latvia
SIA GRUNDFOS Pumps Latvia
Deglava biznesa centrs
Augusta Deglava ielā 60, LV-1035,
Rīga,
Tālr.: + 371 714 9640, 7 149 641
Fakss: + 371 914 9646

Lithuania
GRUNDFOS Pumps UAB
Smolensko g. 6
LT-03201 Vilnius
Tel: + 370 52 395 430
Fax: + 370 52 395 431

Malaysia
GRUNDFOS Pumps Sdn. Bhd.
7 Jalan Peguam U1/25
Glenmarie Industrial Park
40150 Shah Alam
Selangor
Phone: +60-3-5569 2922
Telefax: +60-3-5569 2866

México
Bombas GRUNDFOS de México S.A. de C.V.
Boulevard TLC No. 15
Parque Industrial Stiva Aeropuerto
Apodaca, N.L. 66600
Phone: +52-81-8144 4000
Telefax: +52-81-8144 4010

Netherlands
GRUNDFOS Netherlands
Veluwezoom 35
1326 AE Almere
Postbus 22015
1302 CA ALMERE
Tel.: +31-88-478 6336
Telefax: +31-88-478 6332
e-mail: info_gnl@grundfos.com

New Zealand
GRUNDFOS Pumps NZ Ltd.
17 Beatrice Tinsley Crescent
North Harbour Industrial Estate
Albany, Auckland
Phone: +64-9-415 3240
Telefax: +64-9-415 3250

Norway
GRUNDFOS Pumper A/S
Strømsveien 344
Postboks 235, Leirdal
N-1011 Oslo
Tlf.: +47-22 90 47 00
Telefax: +47-22 32 21 50

Poland
GRUNDFOS Pompy Sp. z o.o.
ul. Klonowa 23
Baranowo k. Poznania
PL-62-081 Przeźmierowo
Tel: (+48-61) 650 13 00
Fax: (+48-61) 650 13 50

Portugal
Bombas GRUNDFOS Portugal, S.A.
Rua Calvet de Magalhães, 241
Apartado 1079
P-2770-153 Paço de Arcos
Tel.: +351-21-440 76 00
Telefax: +351-21-440 76 90

România
GRUNDFOS Pompe România SRL
Bd. Biruintei, nr 103
Pantelimon county Ilfov
Phone: +40 21 200 4100
Telefax: +40 21 200 4101
E-mail: romania@grundfos.ro

Russia
ООО Грундфос
Россия, 109544 Москва, ул. Школьная 39
Тел. (+7) 495 737 30 00, 564 88 00
Факс (+7) 495 737 75 36, 564 88 11
E-mail
grundfos.moscow@grundfos.com

Serbia
GRUNDFOS Predstavništvo Beograd
Dr. Milutina Ivkovića 2a/29
YU-11000 Beograd
Phone: +381 11 26 47 877 / 11 26 47 496
Telefax: +381 11 26 48 340

Singapore
GRUNDFOS (Singapore) Pte. Ltd.
24 Tuas West Road
Jurong Town
Singapore 638381
Phone: +65-6865 1222
Telefax: +65-6861 8402

Slovenia
GRUNDFOS d.o.o.
Šlandrova 8b, SI-1231 Ljubljana-Črnuče
Phone: +386 1 568 0610
Telefax: +386 1 568 0619
E-mail: slovenia@grundfos.si

Spain
Bombas GRUNDFOS España S.A.
Camino de la Fuentecilla, s/n
E-28110 Algete (Madrid)
Tel.: +34-91-848 8800
Telefax: +34-91-628 0465

Sweden
GRUNDFOS AB
Box 333 (Lunnagårdsgatan 6)
431 24 Mölndal
Tel.: +46(0)771-32 23 00
Telefax: +46(0)31-331 94 60

Switzerland
GRUNDFOS Pumpen AG
Bruggacherstrasse 10
CH-8117 Fällanden/ZH
Tel.: +41-1-806 8111
Telefax: +41-1-806 8115

Taiwan
GRUNDFOS Pumps (Taiwan) Ltd.
7 Floor, 219 Min-Chuan Road
Taichung, Taiwan, R.O.C.
Phone: +886-4-2305 0868
Telefax: +886-4-2305 0878

Thailand
GRUNDFOS (Thailand) Ltd.
92 Chaloem Phrakiat Rama 9 Road,
Dokmai, Pravej, Bangkok 10250
Phone: +66-2-725 8999
Telefax: +66-2-725 8998

Turkey
GRUNDFOS POMPA San. ve Tic. Ltd. Sti.
Gebze Organize Sanayi Bölgesi
Ihsan dede Caddesi,
2. yol 200. Sokak No. 204
41490 Gebze/ Kocaeli
Phone: +90 - 262-679 7979
Telefax: +90 - 262-679 7905
E-mail: satis@grundfos.com

Ukraine
ТОВ ГРУНДФОС УКРАЇНА
01010 Київ, Вул. Московська 8б,
Тел.:(+38 044) 390 40 50
Фах.: (+38 044) 390 40 59
E-mail: ukraine@grundfos.com

United Arab Emirates
GRUNDFOS Gulf Distribution
P.O. Box 16768
Jebel Ali Free Zone
Dubai
Phone: +971-4- 8815 166
Telefax: +971-4-8815 136

United Kingdom
GRUNDFOS Pumps Ltd.
Grovebury Road
Leighton Buzzard/Beds. LU7 8TL
Phone: +44-1525-850000
Telefax: +44-1525-850011

U.S.A.
GRUNDFOS Pumps Corporation
17100 West 118th Terrace
Olathe, Kansas 66061
Phone: +1-913-227-3400
Telefax: +1-913-227-3500

Usbekistan
Представительство ГРУНДФОС в Ташкенте
700000 Ташкент ул.Усмана Носира 1-й
тупик 5
Телефон: (3712) 55-68-15
Факс: (3712) 53-36-35

Addresses revised 24.03.2010

96421463 0510	**322**
Repl. 96421463 0809	

The name Grundfos, the Grundfos logo, and the payoff Be–Think–Innovate are registrated trademarks owned by Grundfos Management A/S or Grundfos A/S, Denmark. All rights reserved worldwide.